Anno XX - N. 3 Marzo [illegible] - Lire [illegible] - Gr. III/70

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



RADIORAMA - Anno XX - N. 3
Marzo 1975 - Spedizione in abbonamento postale - Gr. III/70

Prezzo del fascicolo L. 500

Direzione - Redazione
Amministrazione - Pubblicità:
Radiorama, via Stellone, 5,
10126 Torino, tel. (011) 674432
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

LA COPERTINA

Colori... vibrazioni... sensazioni di un ritmo frenetico... forse assurdo, ma che, in analisi, rispecchia e identifica l'ansia dell'umanità di questo tempo.

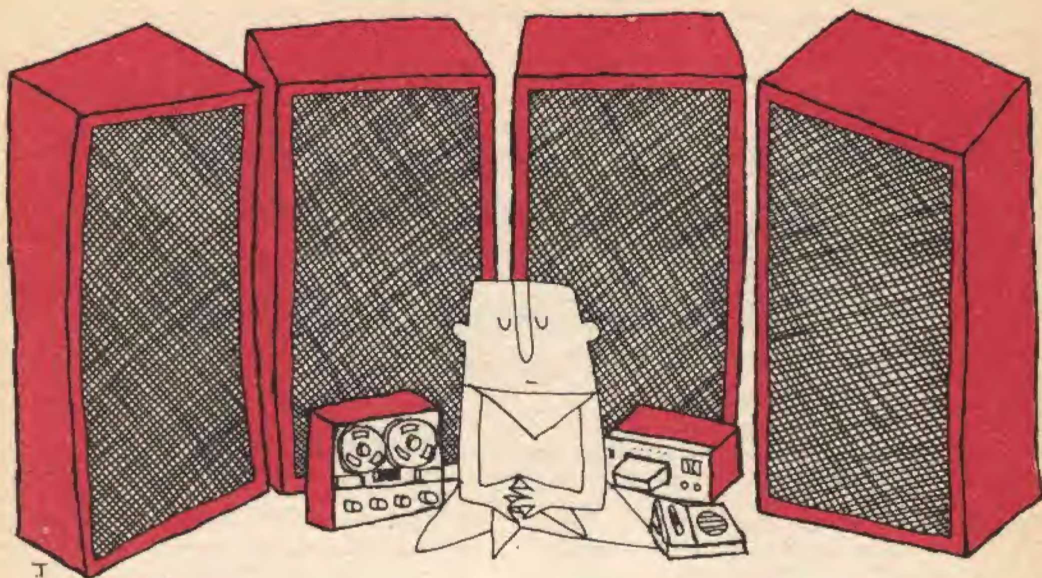
(Fotocolor gentilmente concesso dalla Magneti Marelli)



MARZO 1975

RADIORAMA

SOMMARIO



NUOVI REGISTRATORI A QUATTRO CANALI

LE PIU' RECENTI NOVITA' RIGUARDANTI I REGISTRATORI QUADRIFONICI A BOBINE, A CASSETTE E PER CARTUCCE AD OTTO PISTE

I mezzi per la registrazione quadrifonica su nastro si sono sviluppati per qualche tempo piú lentamente che i dischi quadrifonici, ma ora questa situazione sta cambiando. I costruttori di apparecchiature stanno realizzando nuove serie di registratori quadrifonici a bobine o per cartucce ad otto piste, e si sente anche già parlare di piastre a cassette con quattro canali.

In questo articolo parleremo dello stato attuale della tecnica nel campo dei registratori a nastro quadrifonici.

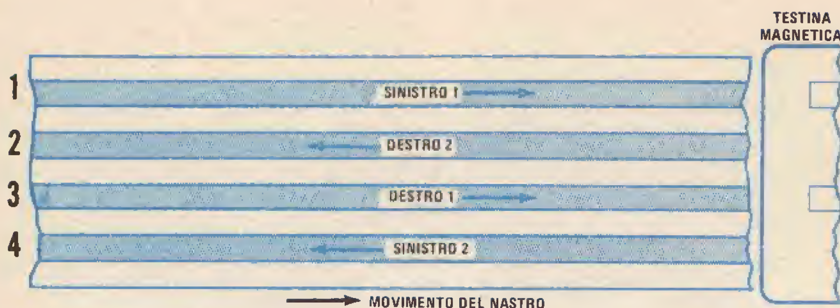


Fig. 1 - Disposizione di due programmi stereofonici in un nastro a quattro piste su bobina.

Quattro canali sui nastri in bobina - Nell'adattare i nastri su bobina per la registrazione a quattro canali non si è presentato alcun problema particolare. Già da diversi anni i registratori stereofonici a bobine funzionavano con quattro piste, come illustrato nella *fig. 1.* Uno dei due programmi stereofonici veniva registrato sulle piste 1 e 3, e l'altro veniva registrato e riprodotto, in direzione opposta, sulle piste 2 e 4.

Per ottenere registrazioni a quattro canali con apparecchi a bobine è stato sufficiente mettere a punto nuove testine di registrazione e letture che inglobassero i circuiti magnetici di quattro sottili traferri, invece che di due, come mostrato nella *fig. 2.* In registrazione, con l'aiuto di quattro amplificatori, ciascun traferro magnetizza una delle quattro piste disponibili; analogamente, in fase di riproduzione, i segnali registrati su ciascuna delle quattro piste vengono captati dalle varie sezioni della testina di lettura, ed inviati a preamplificatori adatti.

Il solo parametro del sistema che risulta alterato è la durata della registrazione corrispondente ad una data lunghezza di nastro (ovviamente, poiché i quattro canali occupano tutta la larghezza del nastro, a parità di velocità la durata di registrazione risulta dimezzata). La registrazione su bobine è, tra tutti i sistemi, quello che offre la fedeltà maggiore e la maggiore separazione tra i quattro canali: si ottengono infatti facilmente separazioni di 40 ÷ 50 dB, che vanno confrontate con le separazioni di 20 ÷ 25 dB ottenibili con i migliori dischi CD-4 a canali "distinti" (purché riprodotti anche nelle migliori condizioni). Può quindi destare sor-

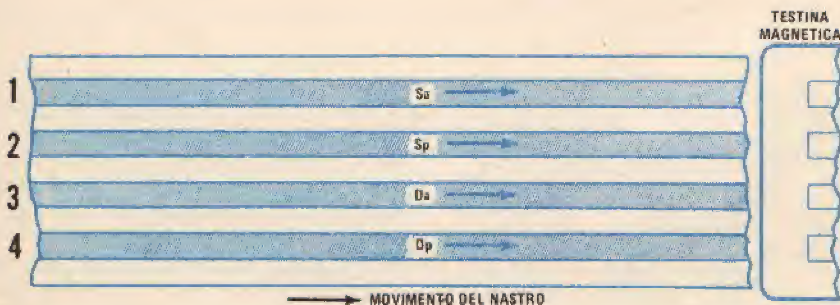


Fig. 2 - In un nastro su bobina per quattro canali, tutte le quattro piste sono utilizzate contemporaneamente.

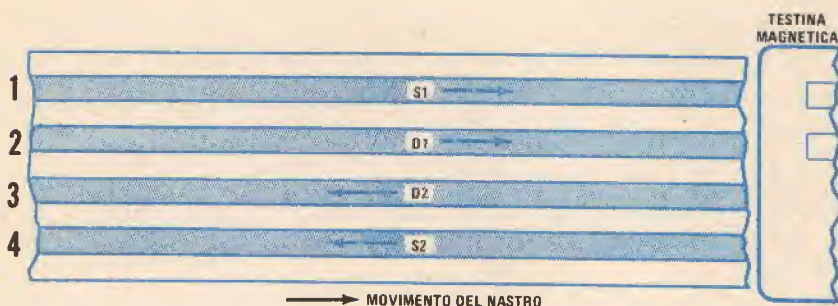


Fig. 3 - Nelle cassette, l'utilizzazione delle piste per la stereofonia differisce da quella nei nastri su bobina.

presa il fatto che i registratori quadrifonici a bobine siano entrati a far parte solo degli impianti di un numero abbastanza limitato di cultori dell'alta fedeltà.

Consultando un catalogo di apparecchiature per la riproduzione ad alta fedeltà, ci si accorge però con sorpresa che gli apparecchi a bobine, stereofonici o quadrifonici, hanno prezzi molto elevati. A differenza di quanto accadeva dieci anni or sono, quando buone piastre stereofoniche potevano essere acquistate per 150.000 o 200.000 lire, apparecchi di questo tipo hanno oggi prezzi superiori alle 300.000 lire e, nel caso di piastre quadrifoniche di qualità, il prezzo supera talvolta il mezzo milione.

Quattro canali sul nastro delle cassette - La disposizione delle piste adottata nelle cassette differisce da quella impiegata per i nastri su bobina; nelle cassette, infatti, le piste associate allo stesso segnale stereofonico sono disposte l'una accanto all'altra, come illustrato nella *fig. 3.*

Uno dei due programmi stereofonici viene letto quando il nastro scorre in una direzione; invertendo la cassetta e cambiando perciò direzione, si ascolta l'altro programma. Questa disposizione delle piste è stata decisa dalla Philips olandese, titolare dei brevetti relativi alle cassette e che concede la licenza di costruzione a tutte le altre case; essa è stata scelta per salvaguardare la compatibilità dei sistemi a cassetta stereofonici e monofonici. Riproducendo una cassetta stereofonica con un registratore monofonico, il traferro della testina, che ha estensione tale da coprire le due piste di uno dei programmi

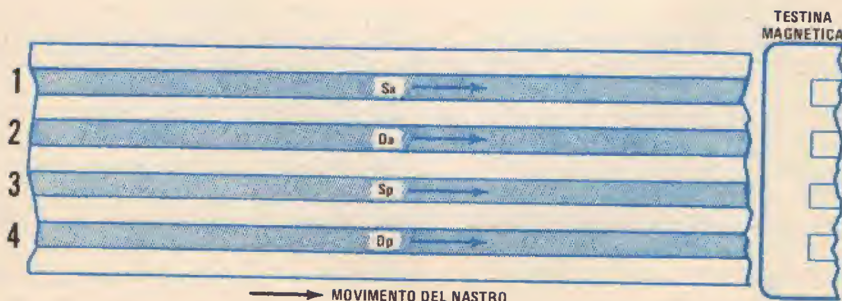


Fig. 4 - Nelle cassette, il sistema più semplice per il passaggio a quattro canali non può essere adottato.

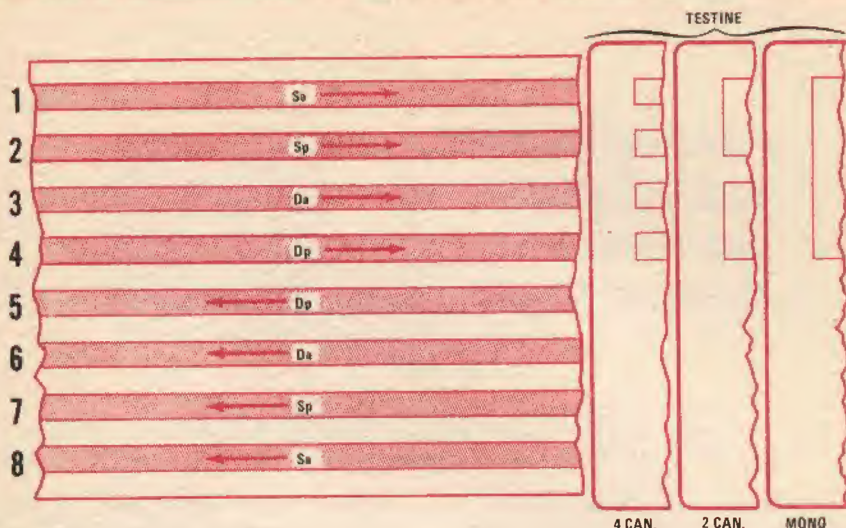


Fig. 5 - Nelle cassette, una ulteriore suddivisione della larghezza delle piste, che raggiungono cosí il numero di otto, permette di mantenere la compatibilità in mono, stereo e quadrifonia, e di non abbreviare la durata della registrazione.

stereofonici, capterà contemporaneamente i due canali di questo programma; riproducendo invece una cassetta monofonica con un registratore stereofonico, su entrambi i traferri della testina stereofonica (e quindi su entrambi gli altoparlanti) si otterrà lo stesso segnale.

A prima vista, il passaggio ad un sistema quadrifonico su cassette può essere fatto semplicemente usando le quattro piste disponibili, registrate tutte nella stessa direzione, analogamente a quanto è stato fatto per i nastri su bobine; la disposizione delle piste potrebbe essere quella illustrata nella *fig. 4.* Dovrebbero inoltre essere progettate opportune testine di registrazione e lettura, problema non molto piú difficile che quello analogo già risolto per le testine usate con i nastri su bobina. A questo punto sorge però il problema della compatibilità; poiché la Philips insiste sul fatto che tutti i sistemi che impiegano cassette devono essere compatibili tra loro, la soluzione della *fig. 4* non è soddisfacente. Chi riproducesse una cassetta quadrifonica su un apparecchio stereofonico ascolterebbe dapprima solo i canali anteriori (senza alcun contributo da parte di quelli posteriori) e poi, dopo aver invertito la cassetta, solo i canali posteriori, e per di piú riprodotti al contrario.

Per evitare questo inconveniente, la Philips ha piú volte suggerito di effettuare il passaggio ai quattro canali con una ulteriore riduzione nella larghezza delle piste; piú precisamente, con l'adozione di otto piste tanto strette da poter essere contenute nella larghezza del nastro (che è di circa 3 mm) disposte secondo quanto illustrato nella *figura 5.*

Ciascuna pista verrebbe ad avere una larghezza di pochi centesimi di millimetro; i costruttori di apparecchiature riusciranno probabilmente a mantenere un perfetto allineamento delle testine di registrazione e lettura, cosí da evitare diafonie e perdite alle alte frequenze e, se questo sistema verrà adottato, il rapporto segnale/rumore farà un passo indietro, annullando parte del miglioramento ottenuto con il sistema Dolby. Problemi ancora maggiori dovrebbero essere affrontati dalle ditte che producono nastri preregistrati (esse duplicano infatti i nastri a velocità alquanto elevata, per ragioni di economia); i nastri in cassetta, avanzando ad alta velocità, hanno la tendenza ad oscillare da una parte o dall'altra, e con la ridottissima larghezza di pista proposta dalla Philips, per questa duplicazione sorgerebbero problemi di allineamento quasi insuperabili.

Nonostante questi ostacoli, almeno una casa costruttrice ha annunciato la progettazione di una piastra quadrifonica a cassette,

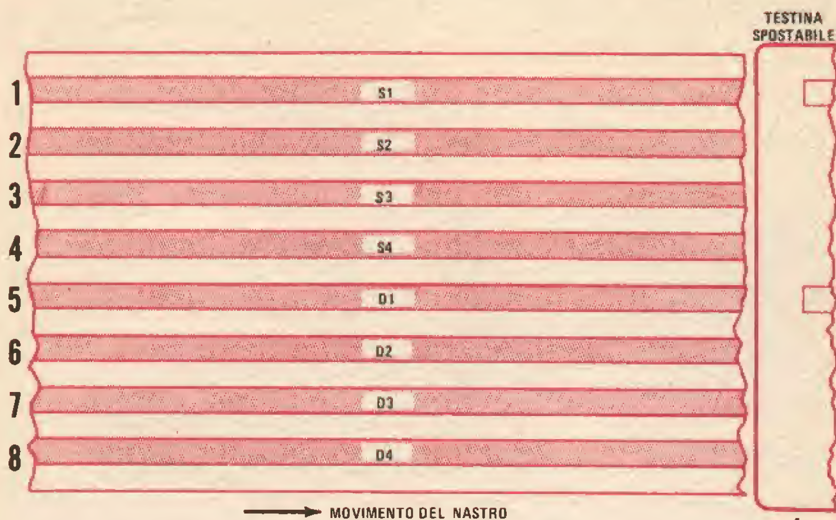


Fig. 6 - I nastri stereofonici su cartuccia portano quattro programmi, ognuno dei quali utilizza due delle otto piste disponibili (S1 = canale sinistro del primo programma, ecc.).

che segue lo schema ad otto piste proposto dalla Philips; ma questo non significa che tale piastra venga poi messa in produzione. Qualcuno sostiene anche che la soluzione migliore per le cassette sia quella della codifica, mediante una opportuna matrice, dei quattro segnali su due canali; in effetti, i due canali codificati di un sistema a matrice potrebbero essere registrati sulle cassette senza che sia necessaria alcuna modifica nella disposizione delle piste, nella risposta in frequenza o nel rapporto segnale/rumore, proprio come avviene nei dischi quadrifonici con codifica a matrice. Sarebbe però un vero peccato ricorrere a questo sistema con ogni tipo di nastro, poiché, tra tutti i mezzi di registrazione, il nastro magnetico è quello che sembra piú adatto alla registrazione su piú canali realmente separati.

Quattro canali sui nastri in cartuccia - L'ultimo sistema di registrazione su nastro che esaminiamo in questo articolo è quello che impiega le cartucce ad otto piste; esse, denominate dapprima "Quad-8" e poi, dalla RCA, "Q-8", hanno fatto già da tempo il loro ingresso nel campo della quadrifonia. Le cartucce stereofoniche ad otto piste, contenenti un nastro chiuso ad anello riproducibile ininterrottamente, sono state ideate parecchi anni or sono, soprattutto come fonte di musica di sottofondo per chi viaggia in automobile. L'utilizzazione delle otto piste in una cartuccia stereofonica è illustrata nella *fig. 6*: quattro programmi, ciascuno su due piste. Appena la riproduzione di un programma è terminata, un pezzetto di stagnola applicato sul nastro aziona un interruttore che, mediante un elettromagnete, fa compiere alla testina un passo di ampiezza opportuna verso il basso (o verso l'alto), in modo da dare inizio all'esecuzione del programma successivo. Il funzionamento è continuo, e nella maggior parte degli apparecchi i vari programmi vengono ripetuti sino a che la cartuccia non viene estratta.

Nelle cartucce Q-8 possono essere registrati solo due programmi, in quanto ciascuno di essi occupa quattro delle otto piste. La disposizione delle varie piste è rappresentata nella *fig. 7*. I moderni apparecchi per la riproduzione delle cartucce sono progettati in modo da permettere un certo grado di compatibilità; piú precisamente, se una cartuccia stereofonica viene inserita in un apparecchio quadrifonico, i suoi quattro programmi verranno riprodotti l'uno dopo l'altro; se invece nello stesso apparecchio viene inserita una cartuccia quadrifonica, che presenta sul suo involucro una tacca di forma particolare, alla fine del primo programma la testina compirà solo un passo,

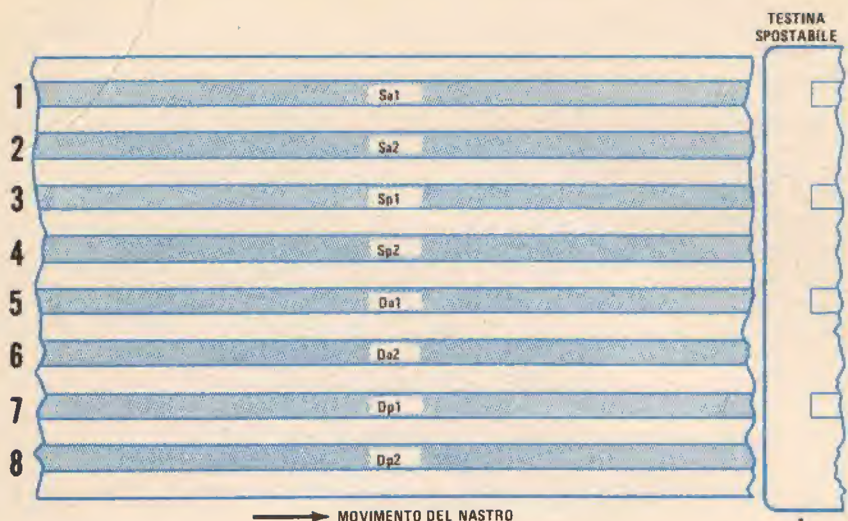


Fig. 7 - Le cartucce Q-8 contengono due programmi quadrifonici, ciascuno dei quali utilizza quattro delle otto piste disponibili.

cioè quello necessario al passaggio sul secondo programma quadrifonico. Inserendo invece una cartuccia quadrifonica in un apparecchio stereofonico, si otterrà prima la riproduzione dei canali anteriori del programma "A", poi quella dei canali posteriori dello stesso programma, poi ancora quella dei canali anteriori del programma "B", ed infine quella dei canali posteriori di "B".

Le cartucce ad otto piste funzionano ad una velocità (9,5 cm/sec) piú alta di quella delle cassette, per cui ci si potrebbe aspettare una fedeltà ed un rapporto segnale/rumore migliore; in realtà, le cose vanno nel modo contrario. In effetti, il fatto che la testina magnetica debba muoversi per passare da un programma all'altro rende quasi impossile un perfetto allineamento; inoltre, il sistema del nastro "senza fine", cioè chiuso ad anello ed estratto dall'interno della bobina, sulla quale viene poi riportato all'esterno, richiede un complicato sistema di trazione che non consente di mantenere le fluttuazioni di velocità, lente e veloci, nei limiti stabiliti per i sistemi a cassette o con bobine.

La presenza del nastro ad anello chiuso, inoltre, rende impossibile avere su questi apparecchi il "riavvolgimento veloce" (anzi il riavvolgimento è decisamente impossibile, poiché non vi è alcun modo di far rientrare il nastro nell'interno della bobina). Alcuni apparecchi recenti hanno un comando di "avanti veloce", con il quale si fa muovere il nastro un poco piú rapidamente che nel normale funzionamento. Il rapporto segnale/rumore (soffio del nastro) è generalmente peggiore di quello presentato dai migliori apparecchi a cassette, anche prima della comparsa del sistema Dolby. Non desta sorpresa il fatto che la tecnica Dolby per la riduzione del rumore non venga mai impiegata né nella preparazione di nastri ad otto piste preregistrati, né negli apparecchi di riproduzione. Alcuni apparecchi per cartucce ad otto piste sono ora anche in grado di registrare, ma la quasi totalità è adatta solo alla riproduzione di nastri preregistrati. In conclusione, si può affermare che le cartucce ad otto piste non hanno raggiunto i livelli richiesti dagli audiofili esigenti; e questo non per una intrinseca incapacità, ma semplicemente perché non si è ritenuto opportuno curare la fedeltà sino a questo punto. Le imperfezioni di questo sistema sono infatti in parte mascherate dai rumori del motore e del traffico, poiché queste cartucce sono nate proprio per l'uso in automobile.

Si noti, tra l'altro, che il repertorio delle cartucce preregistrate è di gran lunga piú vasto che per tutti gli altri tipi di nastro. ★

OSCILLOSCOPIO AUDIO AD-1013

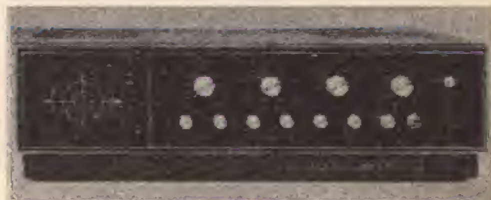
Un oscilloscopio per audiofrequenza rappresenta un apparecchio complementare molto utile in un complesso per alta fedeltà di elevate prestazioni, specialmente se predisposto per la quadrifonia. Caratteristiche essenziali di tale oscilloscopio sono la presenza di una matrice interna per l'elaborazione dei quattro canali, in modo da poter visualizzare le proprietà direzionali dei segnali quadrifonici e l'accoppiamento in continua degli amplificatori verticale e orizzontale, cosí da poter controllare la presenza di distorsione dovuta a percorsi multipli nella ricezione in MF.

Sul mercato sono reperibili alcuni oscilloscopi per audiofrequenza costruiti appositamente per questo scopo, ed il loro costo è alquanto elevato. Uno strumento molto completo nelle sue prestazioni è l'oscilloscopio Mod. AD-1013 offerto dalla Heath, in scatola di montaggio, realizzato per soddisfare gli audiofili piú esigenti, che desiderano tener sotto controllo le prestazioni dei loro impianti a due o a quattro canali.

Il Mod. AD-1013 comprende in realtà due strumenti: un oscilloscopio con schermo da 7,5 cm, che è l'unità principale, ed un generatore di segnali audio, che risulta molto comodo nella messa a punto dei livelli e nel bilanciamento dei canali.

Descrizione generale - La cadenza di scansione orizzontale è determinata da un commutatore, che seleziona i diversi campi di funzionamento, e da un comando di regolazione continua. L'inizio della scansione è comandato dal segnale di ingresso e la sincronizzazione è automatica. In assenza di segnale, la scansione continua per cui la traccia rimane sempre visibile sullo schermo.

Il commutatore per la scelta del modo di funzionamento (FUNCTION) può innanzitutto collegare l'amplificatore verticale a ciascuno dei quattro canali di ingresso e ad una coppia di morsetti situati sul pannello frontale dell'apparecchio, che ne permettono l'uso come un normale oscilloscopio. Inoltre, nella posizione contrassegnata con 2CH, sullo schermo si può avere una rappresentazione bidimensionale del segnale stereofonico, con il canale destro che comanda la deflessione orizzontale e quello sinistro che comanda la deflessione verticale.



Un segnale monofonico appare in queste condizioni come una linea retta inclinata a 45°, mentre un segnale stereo allarga la linea, facendole assumere un aspetto sfumato.

Nella posizione contrassegnata con 4CH, una rete elettrica (matrice) incorporata elabora i segnali che giungono sui quattro ingressi, in modo da ottenere spostamenti del punto luminoso, rispetto al centro dello schermo, proporzionali all'ampiezza di ciascuno dei quattro canali. Precisamente, il segnale sul canale anteriore destro dà una linea inclinata a 45°; quello sul canale posteriore destro una linea a 135°; quello sul canale posteriore sinistro una linea a 225°; quello sul canale anteriore sinistro una linea a 315° (di conseguenza, sulla parte superiore dello schermo appare la distribuzione frontale del segnale quadrifonico, e su quella inferiore la distribuzione posteriore). Per la presenza di segnali con direzioni intermedie alle quattro citate, nell'osservazione di un segnale quadrifonico anche le altre aree dello schermo appaiono debolmente illuminate.

Infine, nella posizione contrassegnata con MULT, lo strumento diventa un preciso indicatore di sintonia per ricevitori a MF, mostrando l'ampiezza istantanea del segnale ricevuto e l'entità dell'eventuale distorsione dovuta a cammini multipli. Per poter usare lo strumento in questo modo è necessario

disporre di un sintonizzatore o ricevitore per MF predisposti allo scopo.

Molte delle operazioni di controllo che si fanno sui sistemi audio richiedono un segnale di prova, che deve poter essere fatto variare sia in frequenza sia in livello; questo segnale può essere fornito dall'oscillatore incorporato nel Mod. AD-1013. La gamma di frequenza varia dai 20 Hz ai 20 kHz, la regolazione è continua ed il campo è coperto con un solo giro dell'apposita manopola. La regolazione del livello è di tipo continuo, ed ha una posizione (contrassegnata con l'indicazione CAL) nella quale si ottiene in uscita un segnale di taratura con ampiezza di 1 V da picco a picco, e con frequenza di rete. Con l'aiuto di questo segnale si può tarare la sensibilità verticale dell'oscilloscopio, cosí da poter misurare con buona approssimazione la potenza di picco erogata dall'amplificatore in prova. La distorsione della forma d'onda generata è minore dell'1 %, e l'ampiezza resta costante sull'intera gamma di frequenza.

Una fila di lampadine al neon poste vicino allo schermo dell'oscilloscopio permette di identificare il modo di funzionamento selezionato con l'apposito commutatore. L'alimentazione dell'apparecchio è comandata da un interruttore a pulsante. Sul pannello posteriore sono montate due prese jack per i segnali orizzontale e verticale necessari per avere l'indicazione dei percorsi multipli; vi è inoltre una presa jack per l'uscita del segnale generato dall'oscillatore, collegata in parallelo a quella posta sul pannello frontale. Un commutatore permette di invertire la fase dei canali posteriori, al fine di ottenere una corretta rappresentazione del segnale quadrifonico anche quando i canali anteriori o posteriori dell'amplificatore in prova hanno fase invertita.

L'oscillatore incorporato è costituito da un oscillatore ad onda quadra il cui segnale di uscita viene prima integrato, in modo da ottenere un'onda triangolare, e quindi inviato ad una rete a diodi e resistori che gli fa assumere la forma di una sinusoide con bassa distorsione.

L'estetica del Mod. AD-1013 si accorda con quella del ricevitore Mod. AR-1500 e con quella del sintonizzatore Mod. AJ-1510, della stessa casa costruttrice. Entrambi questi apparecchi sono già equipaggiati con le due uscite necessarie per ottenere l'indicazione dei percorsi multipli; questo strumento però può essere accoppiato anche a qualsiasi altro ricevitore o sintonizzatore, purché provvisto delle uscite necessarie. Coloro che fossero in possesso del ricevitore Mod.AR-15 o del sintonizzatore Modello AJ-15, entrambi della Heath e senza le uscite in questione, potranno adattarli allo scopo procurandosi il materiale necessario contenuto nella scatola di montaggio Mod. ARA-15-1.

Prove di laboratorio - La sezione oscilloscopio del Mod. AD-1013 ha dimostrato di rispettare e superare tutte le sue caratteristiche nominali. La sensibilità verticale è risultata di 25 mV/cm, e l'impedenza di ingresso di 0,1 MΩ. La risposta in frequenza è risultata piatta da 5 Hz (il limite di misura adottato) sino ad oltre 30 kHz; essa scende di soli 3 dB a 250 kHz. L'oscillatore per la scansione orizzontale, sincronizzato dall'esterno, si è mostrato in grado di funzionare correttamente da 5 Hz sino ad oltre 300 kHz.

Sull'oscillatore audio si è misurata una escursione di frequenza da 5 Hz sino a poco piú di 21 kHz. La sua taratura in frequenza è apparsa abbastanza buona (la Heath dichiara una precisione del 30 %, che le prove hanno confermato). Per quanto riguarda i livelli di uscita, il cui valore nominale va da 2 mV a 3 V, si è misurato un campo compreso tra 3,8 mV e 4,2 V. Le variazioni nel livello di uscita, che la casa costruttrice dichiara minori di 0,25 dB, sono risultate quasi impossibili da misurare: meno di 0,1 dB. La tensione di taratura di 1 V da picco a picco erogata con il selettore in posizione CAL è risultata precisa all'1 %.

La distorsione nella forma d'onda dell'oscillatore audio dipende in modo molto critico da due comandi di regolazione che agiscono sulla rete formatrice della sinusoide. Aggiustando questi comandi ad occhio, osservando cioè la forma d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio, è praticamente impossibile riuscire a portare la distorsione armonica totale entro il limite nominale dell'1 %. Ripetuti tentativi in questo senso hanno dato come risultato, nei casi migliori, un valore di circa 5 ÷ 6 %; si noti che in queste condizioni la forma d'onda sembrava a vista perfettamente sinusoidale, e probabilmente sarebbe stata di qualità sufficiente per l'effettuazione di quasi tutte le prove. Per ridurre al minimo la distorsione (che varia leggermente con la frequenza), si è fatto ricorso ad un distorsiometro, ottenen-

do cosí un valore di 0,75 % a 20 Hz, di 1,5 % a 1 kHz e dell'1 % a 20 kHz.

Commenti - Il montaggio dello strumento è abbastanza facile, anche se l'apparecchio, una volta terminato, è alquanto complesso. Per la costruzione ed il collaudo sono occorse circa quattordici ore.

Lo strumento è stato provato con diversi ricevitori a quattro canali, e si è constatato che esso rende possibile una facile valutazione visiva dell'efficienza dei demodulatori e dei decodificatori contenuti nei ricevitori; inoltre, con esso è piú semplice il bilanciamento dei canali (il bilanciamento finale deve però essere sempre fatto ad orecchio).

Forse la funzione piú utile del Mod. AD-1013 per l'uso normale è l'indicazione dei percorsi multipli nella ricezione in MF. Chi possiede un sintonizzatore od un ricevitore con le uscite necessarie, troverà questa funzione estremamente utile nell'orientare nel modo migliore l'antenna e per capire l'origine dei segnali distorti che talvolta si captano in MF.

Benché vi siano in commercio alcuni altri oscilloscopi previsti per applicazioni simili, ne conosciamo solo uno con versatilità pari a quella del Mod. AD-1013, ma il suo prezzo è decisamente superiore. ★

Condensatore di compensazione di alta precisione



Un nuovo tipo di condensatore di compensazione miniaturizzato, atto a fornire una risposta eccezionalmente lineare (scarto inferiore al 2% e nessuna inversione parziale di capacità), è stato progettato dalla Jackson Brothers (London) Ltd.

Il condensatore Trimline è di forma tubolare (ved. foto) e le sue dimensioni esterne sono: 18 mm di lunghezza e 5 mm di diametro. Il fatto che la sua lunghezza rimanga invariata durante la regolazione, semplifica all'utente la progettazione del disegno costruttivo. Il campo di regolazione utile va da una capacità minima di 0,5 pF ad una capacità massima di 5 pF. La regolazione avviene per mezzo di cacciavite ed è quanto mai fine (sono previsti dieci giri di vite fra minimo e massimo). Il nuovo condensatore troverà applicazione soprattutto nelle apparecchiature professionali di telecomunicazione, funzionanti a frequenze UHF ed a microonde.

A differenza della maggior parte dei compensatori tubolari, il Trimline impiega aria come dielettrico e presenta un elemento mobile non rotante, il che permette di evitare l'eccentricità e le deviazioni dalla risposta lineare, inevitabili nelle strutture basate su pistone rotante. L'elemento statico è un piccolo pistone e l'elemento mobile un cilindretto cavo coassiale, entrambi realizzati in ottone argentato.

Il cilindretto cavo, che è mosso assialmente da una vite madre impegnata da un anello filettato interno ad essa, sul quale agisce il cacciavite, scorre entro un altro cilindro di vetro, che rappresenta l'involucro esterno del componente. Due alette, fissate sulla coda del cilindretto mobile e scorrenti lungo fessure longitudinali, guidano la corsa e permettono un esatto posizionamento.

Ad entrambi i fine corsa un innesto brevettato di sicurezza preserva il dispositivo da ogni danneggiamento accidentale, qualora si tenti di eccedere nella regolazione. Inoltre, un arresto di fine corsa alla capacità massima, realizzato in materiale isolante (politetrafluoroetilene), esclude ogni possibilità di cortocircuito.

Le perdite di corrente sono basse (fattore Q maggiore di 1.000 a 20 MHz) e la durata prevista del condensatore è superiore ai 10.000 cicli di regolazione. ★

Scrittura su un oscilloscopio

LO «SCOPEWRITER»

CON QUESTO SINGOLARE GENERATORE DI CARATTERI SI PUO' CONVERTIRE UN OSCILLOSCOPIO PER PRESENTARE LETTERE E NUMERI

L'apparecchio che descriviamo in questo articolo è un generatore di caratteri con il quale si può comunicare per linea telefonica con un compagno dilettante. I messaggi reciproci possono essere scritti sul normale tubo catodico di un oscilloscopio. I radioamatori possono cosí trasmettere e ricevere messaggi codificati in caratteri via etere, con presentazione sul tubo di un oscilloscopio. Il sistema può rappresentare un reale vantaggio anche per i sordi e per i muti.

Il sistema, che abbiamo denominato "Scopewriter", può presentare sessantaquattro caratteri differenti in un messaggio lungo fino a trentadue caratteri su un comune tubo a raggi catodici. Può essere anche usato con uno schermo TV, ma l'applicazione è alquanto piú complessa. Lo Scopewriter usa circuiti integrati su larga scala e quindi è facile da costruire e può essere collegato molto semplicemente all'entrata dell'asse Y di un oscilloscopio. Anche se viene comandato per mezzo di commutatori, può accettare entrate da una comune tastiera ASCII.

Per le tecniche di sweep e di cancellazione impiegate, non è necessario usare lo Scopewriter con oscilloscopi speciali. La sweep interna dell'oscilloscopio fornisce la deflessione orizzontale, mentre un circuito generatore di rampa fornisce la deflessione verticale per formare un raster. Quando la logica indica uno spazio, la rampa viene sconnessa



ed il punto di scansione viene rapidamente deflesso oltre la parte superiore dello schermo. Le risultanti tracce verticali hanno una luminosità molto scarsa e non disturbano il carattere che viene formato. Una memoria interna, che impiega un codice computer normale, immagazzina le forme dei caratteri e la linea delle lettere e dei numeri scelti.

Generazione di caratteri - Il circuito modulatore base è riportato nella *fig. 1*, nella quale sono anche raffigurate le forme d'onda che descrivono come un carattere viene generato sul tubo a raggi catodici. Il condensatore C3 si carica attraverso R13 per formare il bordo anteriore di una forma d'onda a dente di sega. Altri circuiti logici nel sistema mandano in conduzione il transistore di commutazione Q1 per cortocircuitare la carica di C3 e produrre il rapido bordo posteriore del dente di sega. La frequenza dell'onda a dente di sega è stata scelta a circa 25 kHz, in modo che sia adatta alla persistenza dei fosfori della maggior parte dei tubi a raggi catodici degli oscilloscopi.

L'uscita a denti di sega viene collegata all'entrata verticale dell'oscilloscopio attraverso un commutatore elettronico ad alta velocità, che denominiamo porta di trasmissione (simbolo TG). Quando il commutatore è chiuso, la linea dell'oscilloscopio è a +5 V attraverso R14; all'oscilloscopio ven-

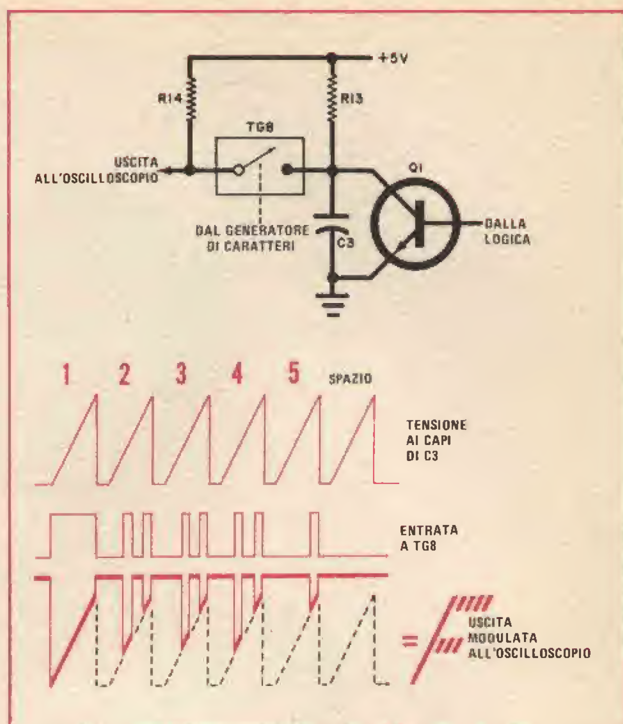
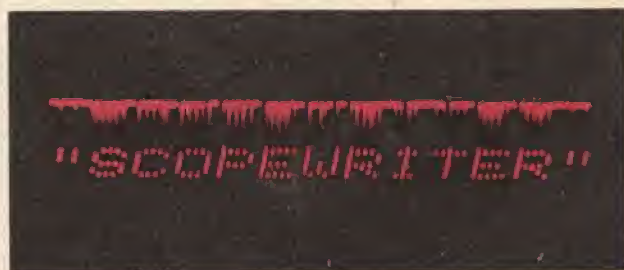


Fig. 1 - In alto è riportato il circuito base generatore di caratteri. Le forme d'onda a destra mostrano invece come viene generata la lettera maiuscola F.



Fotografia di lettere scritte dallo Scopewriter sullo schermo di un oscilloscopio. Durante il rapido passaggio al livello di +5 V (in alto) la traccia è poco luminosa.

gono applicate certe parti scelte del bordo anteriore del dente di sega. Le parti scelte sono determinate dalla chiusura di TG8 per consentire al segnale di passare. Il funzionamento di TG8 è determinato da un segnale proveniente da un generatore numerico, i cui impulsi sincronizzati d'uscita sono simili alla forma d'onda centrale della *fig. 1*. Le particolari forme d'onda rappresentate in questa figura sono usate per generare la lettera maiuscola F. Si noti che per definire un solo carattere vengono usati sei segnali a dente di sega: cinque per il carattere stesso ed uno per lo spazio dopo il carattere.

Durante il primo dente di sega, tutto il bordo anteriore della forma d'onda viene fatto passare nell'oscilloscopio, producendo così la linea inclinata a sinistra della F. I successivi cinque intervalli usano impulsi numerici, che consentono a punti differenti dell'inclinazione di produrre punti che definiscono gli elementi orizzontali del carattere.

Con l'alta velocità della deflessione orizzontale dell'oscilloscopio, i punti appaiono vicini tra loro per rendere la lettera leggibile. Quando la traccia dell'oscilloscopio rimane accesa, essa è brillante; durante i rapidi transienti (al livello di + 5 V), la traccia è invece poco luminosa: ciò fa apparire il carattere sospeso sotto una linea.

Il generatore numerico è in realtà una memoria MOS a sola lettura (ROM), i cui contenuti vengono permanentemente programmati all'atto della fabbricazione e non possono essere cambiati. Tuttavia, essi possono essere letti quando lo si desidera. I sessantaquattro caratteri alfanumerici sono immagazzinati sotto forma di matrice di cinque colonne e sette righe (una ottava riga non viene usata). Le colonne appaiono come cinque linee d'uscita che sono commutate nelle loro rispettive sette file da tre linee d'entrata e da un decodificatore di fila. Sei linee d'entrata ed un decodificatore di carat-

Fig. 2 - Presentazione dei caratteri che possono essere generati e delle necessarie entrate ASCII.

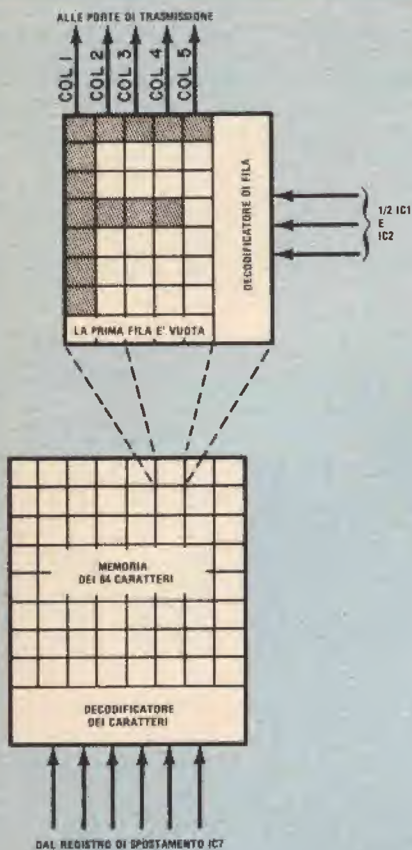


Fig. 3 - Il disegno mostra la disposizione interna del generatore di caratteri con memoria a sola lettura (IC6).

tere scelgono uno dei caratteri.

I sessantaquattro caratteri e le necessarie entrate ASCII sono rappresentati nella *fig. 2,* mentre la *fig. 3* mostra il sistema interno del ROM.

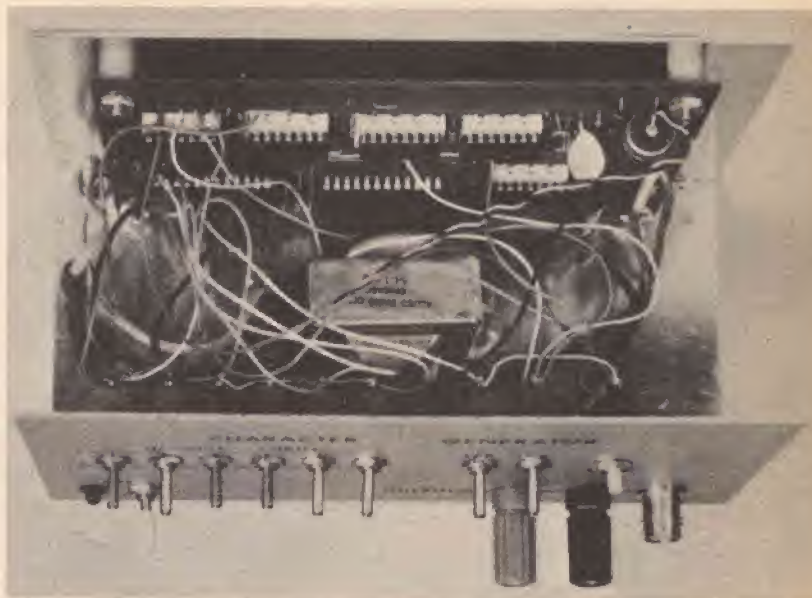
Come funziona - Lo schema completo dello Scopewriter è riportato nella *fig. 4.* Due porte NOR (formate da parti di IC1) in unione con C1, R3 e R4 formano l'oscillatore a 25 kHz, la cui uscita pilota due flip-flop (IC2) per produrre un conteggio binario a tre bit. Quest'ultimo viene collegato al generatore di caratteri (IC6 - piedini 21, 22 e 23) per portare le uscite del ROM nelle sette prime righe nella giusta sequenza.

Il generatore a denti di sega è formato da Q1, C3 e R13. La base di Q1 viene pilotata da due porte di trasmissione (TG6 e TG7), collegate come una porta AND. Le porte di trasmissione sono in IC4 e IC5. La porta AND viene pilotata dal contatore binario a tre bit. La tensione ai capi di C3 aumenta fino a che non viene cortocircuitata da Q1 nell'ottavo conteggio binario. Il ciclo poi si ripete per produrre la forma d'onda a denti di sega.

L'uscita dell'ultimo flip-flop di IC2 eccita un contatore divisore per otto (IC3), che è collegato in modo da ritornare allo stato primitivo al settimo conteggio, producendo un contatore divisore per sei. Le cinque uscite di IC3 portano in conduzione TG1, TG2, TG3, TG4, TG5, le quali sono collegate alle cinque uscite ROM per fornire il codice d'uscita, una colonna alla volta.

Le sei entrate di carattere al ROM vengono fornite dal registro di spostamento IC7. I resistori R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11 ed il condensatore C2 forniscono le giuste condizioni per il registro di spostamento. Questo è analogo a sei lunghi tubi, ciascuno dei quali può tenere una serie di trentadue 1 e 0 binari. Quando viene eccitato da un impulso di temporizzazione, ciascun tubo prende un nuovo bit (1 o 0), mentre spinge fuori un bit dall'altra estremità. Un commutatore di ricircolazione della scrittura (S3) collega l'estremità di ciascun tubo alla sua entrata, in modo che nessuno dei bit viene perduto. Invece essi circolano, formando una memoria per il messaggio. Gli impulsi di temporizzazione, quando un carattere viene completato, provengono da un contatore divisore per 6 (IC3) attraverso S1 e 1/4 di IC1. L'impulso di temporizzazione può anche provenire dal commutatore S2 attraverso il circuito di eliminazione del rimbalzo, formato da due parti di IC1. Il commutatore a pulsante S2 viene usato per scrivere un messaggio un carattere alla volta.

Costruzione - Anche se il circuito può essere montato con collegamenti da punto a punto, si consiglia l'uso di un circuito stampato come quello rappresentato nella *fig. 5,* in cui è pure illustrata la disposizione dei componenti. Si usi un saldatore di bassa potenza, filo di stagno sottile e si montino i ponticelli nei punti indicati. Si faccia atten-



Questa fotografia illustra il montaggio del prototipo. Si noti sul pannello frontale la sistemazione dei vari commutatori.

zione all'orientamento dei circuiti integrati basandosi sull'intaccatura di riferimento e si rispettino le polarità dei condensatori elettrolitici. E' pure consigliabile l'uso di zoccoli per i circuiti integrati. Anche se questi sono protetti contro le cariche statiche, è buona pratica maneggiarli il meno possibile ed inserirli per ultimi nel circuito.

La fotografia di pag. 15 illustra il pannello frontale del prototipo. Si montino i commutatori d'entrata ASCII (S4, S5, S6, S7, S8, S9) in fila con le posizioni superiori marcate 1 e quelle inferiori marcate 0. Sul pannello frontale si può montare un LED indicatore di accensione, inserendo in serie al LED stesso un resistore limitatore di corrente. Il trasformatore invece può essere situato in qualsiasi punto conveniente del mobile.

Anche se nel prototipo sono stati usati morsetti isolati ed un connettore BNC, per l'uscita si possono usare connettori dello stesso tipo.

Prova ed uso - Si colleghi BP1 all'entrata verticale e BP2 alla massa dell'oscilloscopio. Usando un connettore BNC, il giusto collegamento sarà fatto automaticamente. Si accenda l'oscilloscopio e si regoli la deflessione orizzontale per circa 10 msec. Accendendo lo Scopewriter, sul tubo a raggi catodici dovrebbe apparire una linea con caratteri instabili al di sotto di essa. Si regoli la deflessione orizzontale in modo che i caratteri siano fermi e si azioni il controllo di luminosità in modo che le linee di cancellazione non siano troppo evidenti. Per variare l'altezza dei caratteri, si usi il controllo di guadagno verticale dell'oscilloscopio.

Per scrivere un messaggio, si eseguano le seguenti operazioni usando la codificatura di caratteri ASCII rappresentata nella *fig. 2.* Si noti che il codice a sei elementi comincia con 6 (S9) a sinistra e procede verso 1 (S4) a destra.

1) Si portino i commutatori nella posizione 100.000; ciò dovrebbe cancellare ogni iscrizione.
2) Si porti S1 (PB/OSC) in posizione Osc.
3) Si porti S3 (WR/RE) in posizione WR; ciò chiarisce la memoria.
4) Si porti S1 in posizione PB.
5) Si inserisca un codice nei commutatori ASCII per qualche carattere specifico e si prema S2 (Carico) per introdurre il codice nella memoria.
6) Si porti S3 in posizione RE.
7) Si porti S1 in posizione OSC. Il messaggio dovrebbe apparire sul tubo a raggi catodici. Si regoli la deflessione orizzontale/sincronismo per mettere il messaggio nella giusta posizione.

Qualora si noti un errore in una lettera del messaggio, si eseguano le seguenti opera-

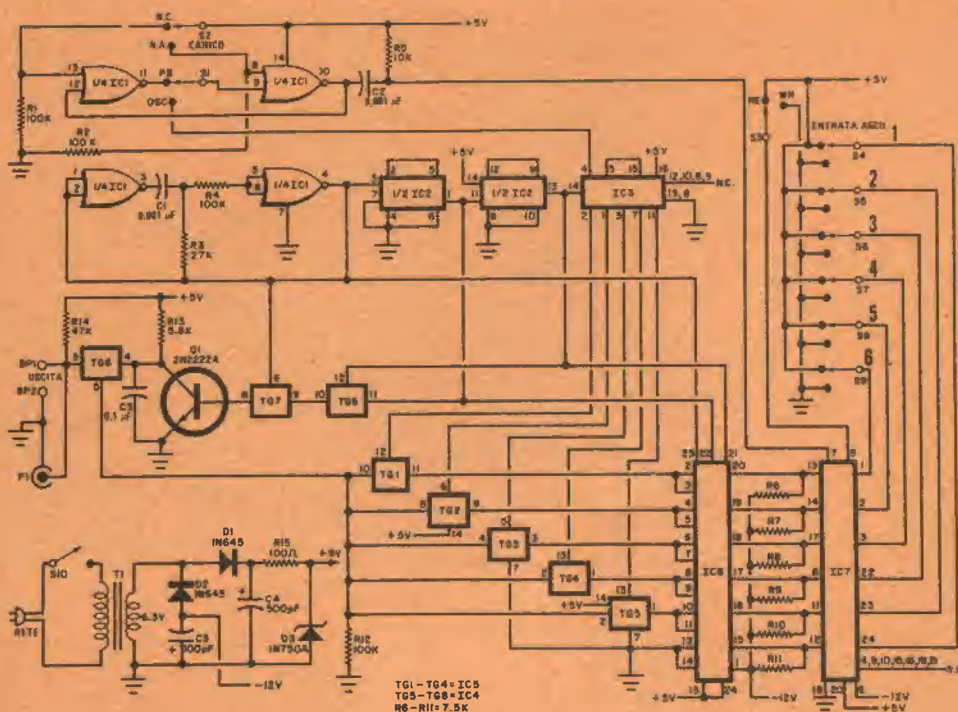
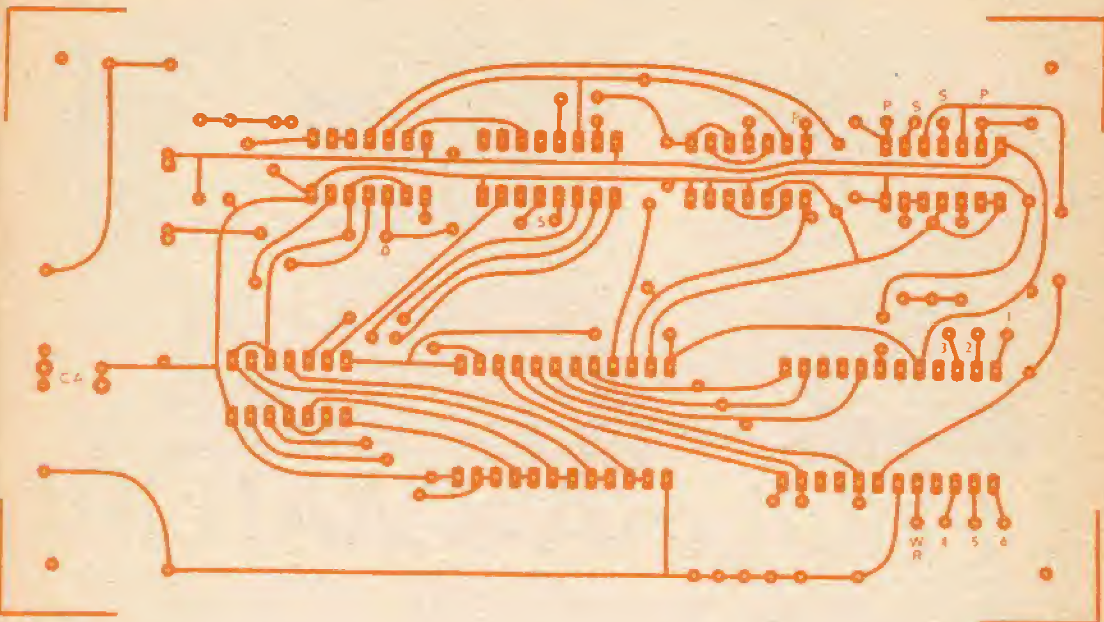


Fig. 4 - Schema completo dello Scopewriter, compreso il circuito di alimentazione.

MATERIALE OCCORRENTE

BP1-BP2 = morsetti isolati (uno rosso ed uno nero)
C1-C2 = condensatori Mylar da 0,001 µF - 50 V
C3 = condensatore Mylar da 0,1 µF - 50 V
C4 = condensatore elettrolitico da 500 µF (o piú) - 15 V
C5 = condensatore elettrolitico da 100 µF (o piú) - 15 V
*D1-D2 = diodi raddrizzatori al silicio 1N645, opp. BA100 **
*D3 = diodo zener 1N750A da 4,7 V 1/2 W **
*IC1 = CMOS porta quadrupla a due entrate tipo 4001 **
*IC2 = CMOS doppio flip-flop D tipo 4013A **
*IC3 = CMOS contatore divisore per otto tipo 4022A **
*IC4-IC5 = CMOS commutatori bilaterali quadrupli (porte di trasmissione) tipo 4016A **
*IC6 = ROM generatore di caratteri tipo TMS2501NC della Texas Instruments **
*IC7 = registro di spostamento statico sestuplo a 32 bit tipo TMS3112NC * della Texas Instruments*
P1 = connettore BNC (facoltativo)
*Q1 = transistore 2N2222A **
R1-R2-R4-R12 = resistori da 100 kΩ - 1/4 W
R3 = resistore da 27 kΩ - 1/4 W
R5 = resistore da 10 kΩ - 1/4 W
R6 ÷ R11 = resistori da 7,5 kΩ - 1/4 W
R13 = resistore da 5,6 kΩ - 1/4 W
R14 = resistore da 47 kΩ - 1/4 W
R15 = resistore da 100 Ω - 1/2 W
S1 e S3 ÷ S9 = interruttori doppi a pulsante e ad azione momentanea
S2 = commutatore a pulsante e ad azione momentanea a due vie e due posizioni
S10 = interruttore semplice
T1 = trasformatore per filamenti: secondario 6,3 V - 0,6 A
LED e resistore limitatore di corrente (facoltativo), scatola adatta, cordone di rete, distanziatori, 4 piedini di gomma, minuterie di montaggio e varie.

** Oltre ai normali componenti, quelli segnati con asterisco sono reperibili presso la F A R T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media da 30 ÷ 60 giorni.*



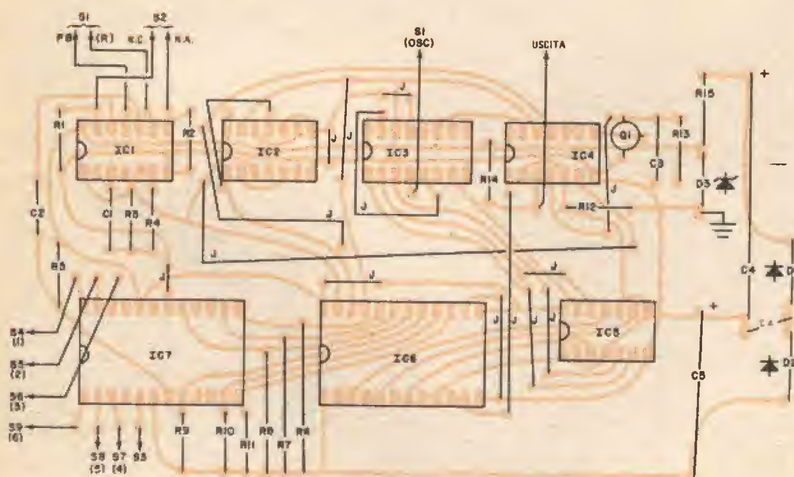


Fig. 5 - Anche se lo Scopewriter può essere montato su una basetta perforata, è consigliabile fare uso di un circuito stampato, del tipo di quello rappresentato in alto; nella foto sotto, è visibile la disposizione dei componenti sul predetto circuito.

zioni per cancellare il carattere sbagliato ed inserire quello giusto.

1) Si porti S1 in posizione PB. Uno dei caratteri o spazi apparirà ripetuto sullo schermo del tubo a raggi catodici.
2) Si azioni il commutatore di CARICO per tutto il messaggio, fino a che appare il carattere desiderato.
3) Si azionino i commutatori d'entrata ASCII per il giusto carattere.
4) Si porti S3 in posizione WR.
5) Si prema il commutatore di CARICO per inserire il carattere giusto. Si noti che appare sul messaggio il carattere successivo.
6) Si porti S3 in posizione RE.
7) Si porti S1 in posizione OSC. A questo punto dovrebbe apparire il messaggio giusto al completo. ★

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE
ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.





Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: **al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.**
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.
Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/ 633
10126 Torino

dolci 693



LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

l'angolo dei



DINAMICA ATTIVITA' DEL "CLUB AMICI DELL'ELETTRONICA" DI GENOVA

Un gruppo di Soci ha visitato la Scuola Radio Elettra a Torino - Conclusa la "caccia alle immagini", gli iscritti della sezione fotografica hanno esposto le loro opere - Presente alla premiazione il Direttore di RADIORAMA.

Quanto ad iniziative nuove, occorre dire che presso i vari Club di Allievi della Scuola Radio Elettra queste non mancano mai e che nella tacita gara a chi ne adotta di piú interessanti, il Club di Genova si difende senz'altro molto bene.

Un buon numero di Soci di questo Club, accogliendo l'invito della Scuola Radio Elettra, ha voluto visitare la sede e rendersi conto di persona del funzionamento dei servizi di quella che è una delle piú valide e moderne organizzazioni didattiche di insegnamento a distanza d'Europa.

In effetti, l'importanza e la complessità del lavoro svolto dalla Scuola Radio Elettra, l'insostituibile ruolo che essa sostiene nella diffusione della cultura tecnica "fanno notizia", come dicono i giornalisti.

Basta pensare alle visite fatte alla Scuola dai numerosi gruppi di Funzionari e futuri dirigenti d'Azienda di vari Paesi stranieri che frequentano a Torino gli "stages" professionali promossi dalla Organizzazione Internazionale del Lavoro, alle Autorità che ne seguono con interesse ed apprezzamento l'attività, ai giornalisti, agli studenti alle prese con le tesi di laurea, agli alunni e loro famigliari, agli amici e simpatizzanti che hanno sempre trovato presso la Scuola la piú cordiale e qualificata accoglienza.

Nell'albo d'oro degli ospiti, si inserisce anche un pizzico di mondanità: la Scuola Radio Elettra ha avuto il piacere di accogliere anche esponenti del mondo artistico e del-

Il gruppo di Allievi ed appassionati di fotografia del Club genovese ha concluso con successo un "safari fotografico" sul tema "Vita di quartiere" ed ha promosso l'esposizione di una ricca serie di fotografie presso la sede del Club stesso.

Oltre che da numerosi Soci, famigliari ed amici, la mostra è stata visitata anche dal Direttore di RADIORAMA, dottor Vittorio Veglia che, con altri componenti dell'improvvisata giuria, si è trovato in non poche difficoltà a dover operare una scelta tra le numerose foto tutte suggestive e ricche di espressione artistica ed umana. Le foto vincitrici sono pubblicate a pag. 24 ÷ 25.

Per una singolare coincidenza, il secondo premio è stato attribuito alla Sig.ra Maria Menini, moglie dell'Allievo Carlo Menini, cui è invece toccato il terzo premio.

La classifica stabilita ha fatto registrare le seguenti posizioni:

1° - Sig. AFFINI Aldo
2° - Sig.ra MENINI Maria
3° - Sig. MENINI Carlo
4° - Sig. FANCIULLI Domenico
5° - Sig. USAI Marcello
6° - Sig. MAGGIORA Franco

“Vita di quartiere”

Safari fotografico organizzato dal club «AMICI DELL' ELETTRONICA» di Genova



“L'ultima carrozzella”



“Grotte di Toirano”

“La casa dei poveri”





"Il rigattiere"

"La bellezza"





"Autunno"

lo sport, interessati pure loro, malgrado i molteplici impegni professionali, alla radiotecnica, all'elettronica od alla fotografia.

La visita alla Scuola dei simpatici Alunni genovesi è stata guidata dallo stesso Direttore Generale della Scuola, che ha accompagnato gli ospiti nei vari reparti ed uffici, passando in rassegna i servizi principali.

La ricezione Allievi, il laboratorio di consulenza, gli uffici di corrispondenza, il centro elettronico che segue e coordina tutti i movimenti e progressi di ciascun Alunno, gli uffici di studio, progettazione, redazione ed impaginazione delle lezioni, il reparto collaudo materiali, gli immensi magazzini di componenti, la modernissima litografia, i reparti di imballo e di confezione di pacchi e lezioni, lo speciale ufficio postale interno, il centralino telefonico dotato di numerose linee per consentire rapidi collegamenti automatici con tutti i vari servizi della Scuola, la sala mensa per il personale, i molteplici impianti ed attrezzature accessorie trasformano infatti la Scuola in una piccola città autonoma dove quotidianamente ferve l'attività di circa duecento persone specializzate, tra insegnanti, tecnici, impiegate, operai e cosí via, che si prodigano senza sosta per il buon andamento dello studio e per la riuscita e soddisfazione degli Allievi.

Raramente il visitatore che si reca alla Scuola per la prima volta immagina di trovarsi di fronte ad una organizzazione cosí complessa e perfezionata e quindi ne rimane sempre sorpreso e soddisfatto.

Particolare interesse ha destato l'ultimo servizio creato dalla Scuola, della cui esistenza siamo tra l'altro i primi, in questa occasione, a divulgare la notizia.

Si tratta di un nuovo IMPIANTO TV A CIRCUITO CHIUSO, entrato recentemente in funzione presso il laboratorio Allievi della Scuola Radio Elettra a Torino.

Il nuovo CENTRO TV è completamente attrezzato per la produzione, la registrazione e la diffusione via cavo di programmi televisivi.

La prima utilizzazione è prevista a favore degli Allievi che frequentano il periodo di specializzazione offerto dalla Scuola presso i propri laboratori al termine dei principali Corsi.

Durante queste esercitazioni pratiche, perciò, d'ora innanzi gli Alunni della Scuola usufruiranno, oltre che della premurosa assistenza di tecnici qualificati, anche dell'ausilio offerto da una serie di lezioni appositamente studiate, programmate e realizzate, che ogni Allievo potrà seguire sullo speciale ricevitore TV di cui ogni banco da lavoro dell'aula è attualmente dotato.

La simpatica visita alla Scuola degli amici liguri si è conclusa, dopo la parentesi del pranzo, con una rapida escursione ai punti panoramici della collina torinese.

A tutti i Soci e simpatizzanti del Club genovese rinnoviamo i complimenti di Radiorama, mentre ai lettori e lettrici che coltivano la passione o l'hobby dell'elettronica, della radiotecnica, della fotografia, segnaliamo che presso il "Club Amici dell'Elettronica" di Genova-Sestri potranno trovare contatti e scambio di esperienze ed informazioni tecniche con altre persone interessate alle stesse materie ed ai vari Corsi tenuti dalla Scuola Radio Elettra di Torino.

Per qualsiasi informazione è sufficiente rivolgersi al Funzionario locale della Scuola che coordina ed anima le varie iniziative del Club, telefonando al numero 470758 di Genova.

Franco Ravera

IMPORTANTE

SI CERCANO I PRIMI AMICI PER IL FUTURO CLUB DI CATANIA

Ci è giunta in questi giorni la notizia che a CATANIA si stanno gettando le basi per costituire a breve scadenza un nuovo Club di Amici della Scuola Radio Elettra, destinato ad accogliere e raggruppare gli iscritti ed i simpatizzanti residenti in questa bellissima città della Sicilia e nei dintorni.

I Lettori interessati a questa iniziativa possono segnalare fin d'ora il proprio nominativo ed indirizzo scrivendo a Radiorama - L'angolo dei Club - Via Stellone, 5 - 10126 Torino. In tal modo, ci sarà possibile informarli direttamente sulle possibilità di partecipare attivamente alla rapida realizzazione del nuovo Club.



ALTOPARLANTI DI NUOVO TIPO

Quasi ogni anno, nel campo degli altoparlanti, compare alla ribalta qualche novità, che a tutta prima suscita entusiasmi ma che ben presto si rivela inferiore alle aspettative. Tre modelli di altoparlanti, basati su principi di funzionamento realmente nuovi, presentati al pubblico ultimamente, pare però che si stiano dimostrando degni di una seria attenzione.

Il modello Magneplanar - La società Magnepan è stata la prima a presentare il suo nuovo modello di altoparlante, denominato "Magneplanar", che viene attualmente messo in vendita dalla Audio Research Corp. (la stessa casa che fabbrica amplificatori a valvole molto costosi); presto però vi saranno diversi altri distributori. Pare che la Magnepan abbia ideato il nuovo altoparlante prefiggendosi di eliminare da esso i numerosissimi difetti presentati dai tipi elettrostatici.

Il primo inconveniente dell'altoparlante elettrostatico è quello di richiedere assolutamente tensioni elevatissime per il suo funzionamento, e quindi l'uso di speciali alimentatori per mantenere carichi i suoi elettrodi, e di trasformatori posti all'uscita dell'amplificatore di potenza, per elevare il segnale al livello necessario. Tutto ciò, in fondo, ha solo lo svantaggio di aumentare il costo dell'altoparlante, ma vi sono altri problemi che interessano il funzionamento.

Gli altoparlanti elettrostatici hanno bassa efficienza; inoltre, non possono venire collegati a quegli amplificatori che non sopportano carichi largamente capacitivi (o trasformatori). A causa degli alti livelli di tensione richiesti, negli altoparlanti elettrostatici si possono innescare piccoli archi elettrici, specialmente quando si hanno escursioni rilevanti della membrana (il che si avverte con il manifestarsi di un rumore secco, seguito da una generale confusione nel suono emesso, quasi che l'altoparlante cercasse di ritrovare il giusto equilibrio).

All'alta tensione va anche attribuita la responsabilità della dispersione nell'atmosfera, per effetto "corona", di parte della carica statica, con conseguente diminuzione della loro già bassa efficienza.

Questo è un difetto che compare soprattutto nelle giornate in cui l'aria è particolarmente umida. Allorché, come accade spesso

nelle grandi città, l'aria è inquinata da fumo o smog, le forze elettrostatiche provocano il deposito delle particelle inquinanti; le superfici della struttura dell'altoparlante sulle quali sono accumulate le cariche attirano su se stesse particelle varie di polvere, fuliggine, grasso, ed in generale tutto ciò che può trovarsi disperso nell'aria, ricoprendosi di uno strato di sporcizia estremamente difficile da asportare.

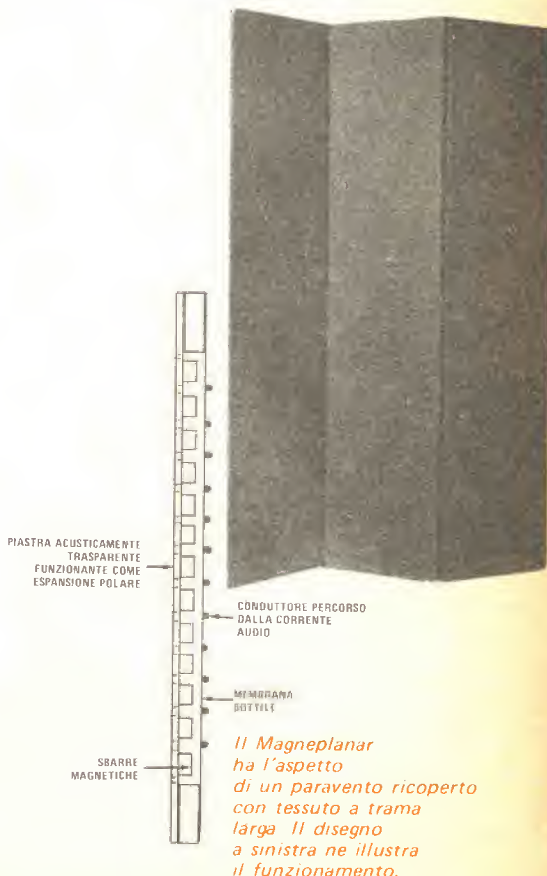
Questo può sembrare un discorso fatto con il preciso scopo di denigrare gli altoparlanti elettrostatici, ma non è assolutamente cosí; molte persone, infatti, hanno apprezzato per anni il loro suono chiaro e scintillante (ma talvolta anche dolce), e numerosi tentativi si sono compiuti per migliorarli nei punti deboli. In particolare, la Dayton Wright ha realizzato modelli nei quali il trasduttore elettrostatico è posto in un ambiente isolato per mezzo di una pellicola di materiale acusticamente trasparente, dall'atmosfera esterna, umida ed inquinata; anche sui modelli della Crown International è presente qualcosa di nuovo: un accorgimento inteso ad ottenere una distribuzione piú uniforme delle cariche elettrostatiche sulle varie superfici.

Ma ritorniamo al "Magneplanar"; per il suo progetto, l'inventore ha abbandonato il principio di funzionamento degli altoparlanti elettrostatici, mantenendone però la configurazione fisica esterna, ed ha realizzato cosí altoparlanti alti, rettangolari, molto sottili, nel cui interno vi è una membrana di Mylar tesa in prossimità di una piastra fissa, munita di fori per emettere il suono.

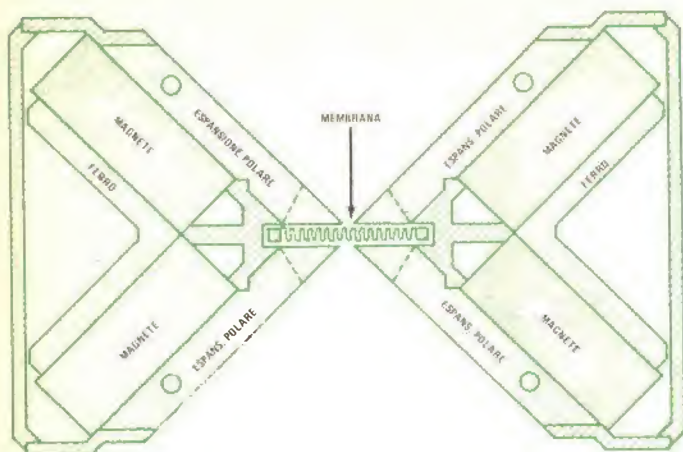
Si tratta però di dispositivi il cui principio di funzionamento è quello degli altoparlanti dinamici: la piastra fissa, che agisce anche come espansione polare, regge un insieme di magneti, costituiti da sottili sbarre; la membrana invece porta, regolarmente disposto sulla sua superficie, un sottile filo conduttore, che svolge le funzioni della bobina mobile dei normali altoparlanti. Poiché però questo filo non è avvolto in una bobina, l'impedenza d'ingresso del dispositivo è, secondo quanto dichiara la casa costruttrice, puramente resistiva, senza componenti reattive. Inoltre, l'amplificatore può alimentare direttamente l'altoparlante, senza che sia necessario portare la tensione a valori elevati, evitando cosí archi, dispersioni atmosferiche ed accumulo di impurità.

Non si può dire naturalmente che tutti i difetti tipici degli altoparlanti elettrostatici siano stati superati con la nascita del tipo Magneplanar. L'efficienza di quest'ultimo è pur sempre relativamente bassa, e, come i suoi predecessori elettrostatici, anche il Magneplanar soffre della parziale cancellazione acustica, che avviene fra l'irradiazione anteriore e quella posteriore, il che riduce la risposta effettiva ai bassi. Per questo motivo, la superficie irradiante deve essere grande se si vuole generare un'uscita acustica soddisfacente alle basse frequenze. I modelli posti attualmente in commercio hanno dimensioni pari a quelle dei sistemi elettrostatici a copertura totale in frequenza, che hanno maggiormente incontrato il favore del pubblico ai giorni nostri.

L'idea di Heil - Poco dopo la comparsa del Magneplanar, un certo Oskar Heil cercò di interessare una piccola ditta specializzata in altoparlanti, la ESS, ad una sua idea, che

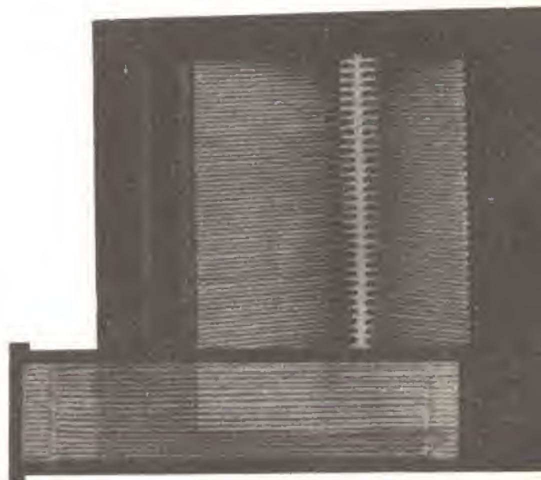


Il Magneplanar ha l'aspetto di un paravento ricoperto con tessuto a trama larga Il disegno a sinistra ne illustra il funzionamento.



Vista dall'alto dell'altoparlante di Heil. Le espansioni polari sono piastre disposte orizzontalmente, le quali realizzano una lente acustica in prossimità della membrana, posta al centro.

Questo è l'altoparlante di Heil, prodotto dalla ESS, scomposto nelle sue parti fondamentali. La membrana, estratta dal complesso, è stata appoggiata su un fianco, davanti alla struttura magnetica.



avrebbe permesso la costruzione di altoparlanti piccoli ed efficienti, aventi anch'essi una membrana costituita da una pellicola sottile. Heil propose di utilizzare come membrana un tipo flessibile, di forma rettangolare e ripiegata "a fisarmonica", o meglio con pieghe simili a quelle di una tenda appesa; strutture magnetiche di notevoli dimensioni fiancheggiano da entrambi i lati questa specie di tenda, creando un campo magnetico trasversale ad essa.

Heil si basava sulla convinzione che movimenti di compressione delle pieghe della membrana potessero eccitare nell'aria onde sonore con efficienza maggiore di quella che si ha con le escursioni avanti ed indietro del cono tradizionale o di una membrana piana. Il modo in cui egli ottenne tale compressione ricorda vagamente quello utilizzato nel sistema Magneplanar; anche qui viene impiegato, in luogo di una bobina mobile, un insieme di striscioline metalliche, applicate ai lati di ciascuna piega. La corrente fonica erogata dall'amplificatore sale lungo la strisciolina di un lato e scende in quella dell'altro, provocando lo spostamento di ogni strisciolina a destra od a sinistra, ed in modo tale che striscioline successive si spostino in direzione opposta.

Come risultato, le anse tra le pieghe di un lato della membrana si restringono espellendo l'aria, mentre quelle dell'altro lato si allontanano, risucchiandola. Ad ogni inversione della corrente, anche gli spostamenti delle parti della membrana si invertono. Messo alla prova, questo tipo di movimento, che Heil denominò "serpeggiante", dimostrò di funzionare.

Il primo sistema di altoparlanti prodotto dalla ESS su progetto di Heil, è il modello amt-1; si tratta in realtà di un complesso ibrido, che impiega un tweeter realizzato secondo l'idea di Heil ed un woofer a cono di tipo tradizionale, e questo perché le strutture magnetiche per una membrana Heil con dimensioni degne di un woofer sarebbero troppo massicce e per nulla pratiche.

La ESS si è però dedicata successivamente allo studio di un woofer che sfruttasse l'idea di Heil; l'ultimo apparecchio realizzato in ordine di tempo comprime l'aria per mezzo di una colonna verticale di piastre in schiuma sintetica rigida, che agiscono come un mantice. Le piastre sono intercalate a superfici fisse e sono guidate da un sistema di lunghe sbarre verticali, mosse da un nor-

male insieme di bobina mobile e magnete, posto sotto al tutto (si sta anche prendendo in considerazione la possibilità di una versione comandata in controfase, con bobine mobili al di sopra ed al di sotto).

Guardando soltanto il dispositivo, si potrebbe pensare che esso emetta un rumore simile a quello di un telaio da tessitore in funzione; in effetti invece non è cosí: un prototipo presentato al pubblico ed utilizzato per una dimostrazione, ha convinto tutti circa la sua potenza. Inoltre, le misure ridotte del sistema a motore (che è stato descritto come un cesto capace appena di contenere un pallone regolamentare per il gioco del calcio) testimoniano un'elevata efficienza, proprio come previsto da Heil.

La realizzazione della Ohm - Il terzo nuovo tipo di altoparlante è stato sviluppato dal progettista di altoparlanti Martin Gersten, su un'idea proposta dal defunto Lincoln Walsh. Questi, diversi anni or sono, realizzò un prototipo che si dimostrò nel complesso funzionante, sebbene dotato di un suono tutt'altro che buono. Per spiegare il principio di Walsh ricorreremo alla solita analogia tra una pietra gettata nello stagno ed una sorgente sonora; chiunque avrà ben presenti le increspature, in forma di cerchi concentrici, che si formano nell'acqua dello stagno e si espandono a partire dal punto in cui è caduto il sasso. Immaginiamo allora di poter afferrare l'acqua proprio in questo punto, e tirare verso di noi l'intera superficie dello stagno, come si potrebbe fare con una tovaglia; in questo modo si otterrebbe un cono molto stretto e lungo, sul quale le increspature si propagherebbero come anelli che scendono lungo la superficie laterale. Questo è, in parole povere, il concetto fondamentale dell'altoparlante di Walsh, costruito ora dalla Ohm.

Il ragionamento di Walsh prende spunto dal fatto che è impossibile costruire un cono da altoparlante che si comporti esattamente come un pistone rigido a tutte le frequenze audio (a meno, ovviamente, che il cono non sia cosí piccolo da non avere praticamente alcun effetto alle basse frequenze). Si può però fare in modo che la superficie del cono venga interessata da vibrazioni di ampiezza e natura controllate, le quali si propaghino lungo esso, eccitando onde sonore nell'aria circostante.

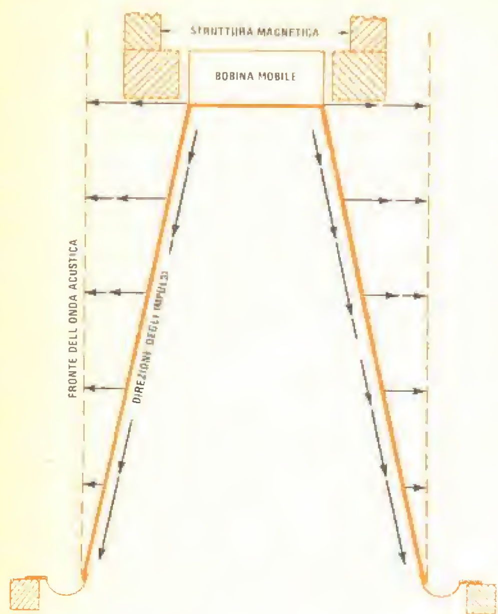
Usando un materiale appropriato, un solo cono molto grande potrebbe servire per tutte le frequenze; inoltre, poiché non si farebbe nulla per smorzare le vibrazioni locali sulla superficie del cono (che, al contrario, sono proprio volute), l'efficienza del sistema potrebbe essere molto buona, sia alle basse sia alle alte frequenze.

Ma gli scettici si chiesero come sarebbe stato possibile far cessare le vibrazioni quando queste fossero state lanciate, cioè in che modo si poteva impedire loro di raggiungere il bordo di fondo del cono e poi ritornare indietro, proprio come fanno le onde quando raggiungono il bordo dello stagno. Lo smorzamento meccanico, come si è detto, è escluso, mentre quello elettrico, ottenuto mediante la bobina mobile posta alla sommità del cono, è impossibile; la bobina dà infatti inizio solamente al movimento del cono, senza avere poi alcun controllo su esso, come invece avviene negli altoparlanti di tipo normale.

Non trovando una facile risposta a questo problema, Gersten ed i suoi collaboratori della Ohm Acoustics non cercarono di risolverlo per via teorica, ma semplicemente affrontarono la questione in modo empirico, cercando di ottenere qualcosa che funzionasse correttamente sfruttando il principio di Walsh. La soluzione finale fu quella di adot-

Struttura interna dell'altoparlante Ohm modello F (in primo piano) e struttura del più grande modello A (sullo sfondo).





La bobina mobile dell'altoparlante tipo Walsh, della Ohm, invia sequenze di impulsi lungo la superficie del cono; l'apertura del cono è progettata in modo che vengano emessi fronti d'onda cilindrici.

tare un cono formato di due sezioni: la prima in titanio e la seconda in alluminio (nel modello A) od in cartoncino (nel modello F); recentemente, in alcuni esemplari del modello F la sezione di cartoncino è stata anche rivestita con fogli metallici. Evidentemente, una combinazione di piú materiali permette di ottenere uno smorzamento minore alla sommità del cono, e maggiore verso il fondo; inoltre, offre ai progettisti della Ohm un certo grado di libertà, che viene sfruttato per ottimizzare il comportamento del cono.

Il risultato è un suono con acuti vividi, ma al tempo stesso piacevolmente omogenei, e con bassi persino piú poderosi del necessario. I bassi costituiscono infatti il principale punto debole del sistema, e risultano talvolta tanto pesanti da richiedere drastiche equalizzazioni; ma quando l'insieme è messo a punto, gli altoparlanti della Ohm producono un suono di stupefacente qualità.

Una soluzione definitiva - Dopo aver assistito al fallimento di molti tentativi, è un piacere poter constatare che si sono compiuti reali progressi nel campo degli altoparlanti; ma non si può ancora dire che si sia raggiunto un traguardo definitivo. I tre altoparlanti che abbiamo presentato rappresentano solo tre nuove vie, alquanto diverse tra loro, per raggiungere i risultati desiderati.

Come sorgenti sonore, essi hanno ben determinate proprietà direzionali che dipendono dalla loro struttura fisica.

Il Magneplanar, come i sistemi elettrostatici, è altamente direzionale, a meno che la sua membrana non sia suddivisa in modo da ottenere superfici irradianti di piccola estensione. Il tweeter della Heil, che è abbastanza piccolo, e l'altoparlante tipo Walsh della Ohm, che è una sorgente circolare, sono invece essenzialmente onnidirezionali sul piano orizzontale (caratteristica che può essere positiva o negativa, a seconda del punto di vista). Comunque, nessuno dei tre altoparlanti ha proprietà direzionali simili a quelle dei vari strumenti di un'orchestra sinfonica, ammesso che questo sia un criterio valido per giudicare un altoparlante.

L'efficienza è un altro punto importante. Sotto questo aspetto, il modello della Heil appare buono, mentre il Magneplanar è il peggiore dei tre. Per il modello A della Ohm è stata dichiarata un'efficienza che è almeno di 6 dB sotto a quella media dei sistemi a sospensione acustica; ciò significa che, per ottenere livelli di suono equivalenti, si richiede di quadruplicare la potenza dell'amplificatore, una richiesta che ha un peso tutt'altro che trascurabile.

Inoltre, esaminando l'evoluzione storica di questi progetti, appare evidente come, per ottenere da essi una riproduzione sonora ad alta fedeltà, l'impresa non sia stata, nel complesso, tanto piú agevole che per i loro predecessori a cono.

La maggior difficoltà che si incontra nello sviluppo di un nuovo tipo di altoparlante sta nel fatto che non si è tutti d'accordo su ciò che un altoparlante deve fare per creare un suono veramente realistico; gli orientamenti nella fase iniziale del progetto sono perciò piuttosto vaghi.

E per concludere con una nota ottimistica, diremo che questi interessanti dispositivi, con i loro tre diversi principi di partenza, dimostrano quanto siano numerose le vie che possono condurre al raggiungimento dell'alta fedeltà nei sistemi elettroacustici. ★



INTENSIFICATORE DEL SUONO DELLA CHITARRA

Migliora il responso in frequenza e dà un completo controllo del tono

Oggigiorno, sono pochi i giovani che non posseggono una chitarra; lo strumento può essere del normale tipo acustico, le cui forme e dimensioni sono rimaste pressoché immutate, oppure del tipo elettrico, con il corpo massiccio. Se la chitarra elettrica è piccola, si affida, per il suo suono, interamente all'amplificazione elettronica; questo è probabilmente lo strumento elettronico piú venduto attualmente.

La chitarra elettrica con il corpo massiccio, invece di una scatola risonante, ha uno spesso corpo di legno. Sotto le corde metalliche e dentro il corpo della chitarra stessa sono montati trasduttori magnetici.

La maggior parte delle chitarre a corpo massiccio suona in modo molto simile. L'insieme del trasduttore, delle corde e della risonanza elettronica fornisce puramente una induttanza che poco contribuisce al carattere sonoro e causa esaltazione di picco ad una particolare frequenza con relativa sovraoscillazione. Le deboli armoniche delle corde vanno perdute, in quanto troppo deboli rispetto all'uscita sonora alla risonanza del circuito.

Naturalmente, alle chitarre elettriche possono essere aggiunti effetti speciali, ma è piú desiderabile cambiare realmente la colorazione del suono, aggiungendo l'intensificatore per chitarra che presentiamo, che è dotato di controlli di volume, dei bassi e degli alti e può essere montato nella cavità di molte chitarre elettriche dal corpo massiccio. Essendo i controlli di tono indipendenti, questo sistema fornisce una varietà di colo-

razioni tonali e produce un ampio responso in frequenza. A basso volume, non vi sono perdite di armoniche di frequenza elevata.

Come funziona - Il segnale indotto nel trasduttore della chitarra *(fig. 1)* viene trasferito, attraverso S1 e C1, alla base del preamplificatore Q1. Il potenziometro R12 è un controllo di volume, mentre R13 e R14 forniscono il controllo dei bassi e degli alti.

Il circuito di taglio e di esaltazione dei bassi è composto da R5, R13, R6, C3 e C4. Il circuito di taglio ed esaltazione degli alti è composto da C5, R14 e C7. Il segnale cosí formato viene poi applicato all'amplificatore d'uscita Q2 e trasferito a J1 attraverso C8.

Quando si porta S2 in posizione di escluso, l'amplificatore viene spento e il segnale d'entrata passa solo attraverso i controlli di volume, dei bassi e degli alti.

Costruzione - Come si vede nella *fig. 2,* tutto il circuito può essere montato su un piccolo circuito stampato. Se l'apparato deve essere montato entro la cavità di una chitarra con corpo massiccio, si faccia in modo che i componenti occupino il minimo spazio in altezza.

Il valore di R15 deve essere scelto in modo da eliminare distorsione per sovracca-

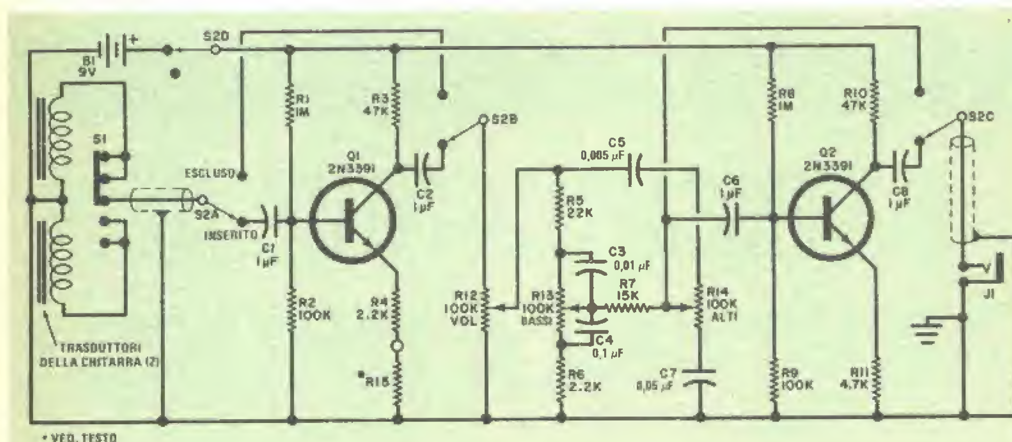


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'intensificatore per chitarra. Il montaggio può essere effettuato anche con componenti separati.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V
C1-C2-C6-C8 = condensatori al tantalio da 1 µF
C3 = condensatore ceramico a disco da 0,01 µF - 20 V
C4 = condensatore ceramico a disco da 0,1 µF - 20 V
C5 = condensatore ceramico a disco da 0,005 µF - 20 V
C7 = condensatore ceramico a disco da 0,05 µF - 20 V
J1 = jack fono
*Q1-Q2 = transistori 2N3391A opp. Motorola MPS6530 opp. MPS6520 **
R1-R8 = resistori da 1 MΩ - 1/4 W
R2-R9 = resistori da 100 kΩ
R3-R10 = resistori da 47 kΩ - 1/4 W
R4-R6 = resistori da 2,2 kΩ - 1/4 W
R5 = resistore da 22 kΩ - 1/4 W
R7 = resistore da 15 kΩ - 1/4 W
R11 = resistore da 4,7 kΩ - 1/4 W
R12-R13-R14 = potenziometri da 100 kΩ
R15 = ved. testo
S1 = montato sulla chitarra
S2 = commutatore rotante a 4 vie e 2 posizioni
Scatoletta adatta (se il montaggio non viene inserito nella chitarra), 3 manopole, supporto per la batteria, connettore per la batteria, minuterie di montaggio e varie.

** Oltre ai normali componenti, quelli segnalati sono reperibili presso la F.A.R.T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media 60 giorni.*

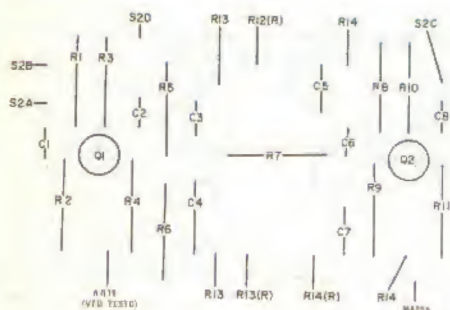


Fig. 2 - Circuito stampato dell'intensificatore e disposizione dei componenti.

rico del primo stadio. Date le variazioni tra i trasduttori per chitarra, questo resistore può avere un valore compreso tra zero e 100 kΩ.

Dopo aver stabilito se l'amplificatore funziona con S2 in posizione di escluso, si colleghi il terminale libero di R4 a massa e si porti S2 in posizione di inserito. Se si ha distorsione, si adotti per R15 il valore di 2,2 kΩ e, se la distorsione persiste, si provi il valore di 4,7 kΩ. Se necessario, si continui ad aumentare la resistenza.

Si regolino i controlli di volume e di tono nel modo abituale. Si suoni quindi la chitarra e si controlli il funzionamento del controllo di volume R12, del controllo dei bassi R13 e del controllo degli alti R14. Il risultato dovrebbe essere molto notevole. Il responso tonale si regola per una vasta gamma di colorazioni agendo sui controlli dei bassi e degli alti. Il responso in frequenza piú ampio assicura sia accordi piú incisivi sia note a solo piú dolci; l'attacco è rapido e il suono è pulito ed è eccellente il sostenuto degli accordi. ★

GIRADISCHI AUTOMATICO SENZA CAMBIADISCHI



Il giradischi automatico senza cambiadischi Mod. 701 della Dual è dotato di un sistema a trazione diretta con regolazione automatica. Il suo motore, che gira ad una velocità di 33-1/3 (o, a scelta, 45) giri al minuto, elimina la necessità di rotelle o cinghie di trasmissione; grazie alla bassissima velocità di rotazione, il rumore di fondo risulta minimo e con frequenza al di sotto del campo di udibilità.

Il motore di questo giradischi è alimentato in corrente continua e fa uso di dispositivi ad effetto Hall nei suoi circuiti elettronici di comando e di regolazione automatica a retroazione. Si ottiene cosí una velocità di rotazione molto costante, non solo nel suo valor medio, ma anche priva di quelle fluttuazioni istantanee che danno luogo ai cosiddetti effetti di "wow" e di "flutter".

Esternamente, il Mod. 701 appare molto simile al giradischi automatico con cambiadischi Mod. 1229, il piú perfezionato della produzione Dual. Il braccio, in particolare, è quasi identico, tranne qualche piccola modifica nel sistema di sospensione e per la presenza di un contrappeso con struttura del tutto nuova. Quest'ultimo, che viene regolato in modo da controbilanciare esattamente il peso del braccio, porta anche nel suo interno una massa la cui posizione è regolabile. L'effetto che si ottiene è quello di un doppio filtro meccanico, che permette di evitare la coincidenza tra le frequenze di risonanza del gruppo braccio-testina e del complesso piastra-sospensioni.

Presso il perno del braccio è inserito un dispositivo per la regolazione della pressione di appoggio della puntina sul disco, regolabile da 0 g a 3 g, con passi di 0,1 g sino a 1,5 g, e di 0,25 g da 1,5 g a 3 g. Il dispositivo per la compensazione della forza centripeta ha due diverse scale di regolazione (l'una per puntine coniche, l'altra per puntine ellittiche); la regolazione va effettuata in base alla pressione di appoggio prescelta. La testina viene montata su un supporto di plastica, con l'aiuto di una mascherina anche essa in plastica che viene fornita insieme all'apparecchio e che permette di sistemare la puntina nella posizione che dà il minimo errore di tangenzialità.

La leva per il sollevamento e l'abbassamento del braccio ha un'azione dolcemente

smorzata. Il funzionamento del giradischi viene comandato mediante due leve: una per la scelta della velocità e l'altra per l'avviamento e l'arresto. E' possibile anche il funzionamento manuale, per il quale basta semplicemente sollevare il braccio dal supporto; quando il braccio viene sollevato, il motore si mette infatti in azione, per fermarsi non appena il braccio viene nuovamente appoggiato sul supporto. Anche nel funzionamento manuale, non è necessario preoccuparsi di riportare a posto il braccio quando il disco è terminato; a questo punto, infatti, il braccio si solleva automaticamente e torna sul suo supporto, spegnendo il motore.

Il comando per la variazione fine della velocità (che agisce su entrambe le velocità) ha un campo nominale di regolazione dell'8 %. Il piatto ha un diametro di 30,5 cm e pesa 2,7 kg; sulla sua faccia inferiore è tracciata una pista stroboscopica che può essere osservata con l'aiuto di uno specchio posto internamente all'apparecchio.

Misure di laboratorio - Le fluttuazioni lente di velocità (wow) misurate sul giradischi Mod. 701 sono le piú basse che ci sia accaduto di riscontrare su un giradischi; il valore misurato (0,03 %) è per di piú probabilmente dovuto a imperfezioni dello stesso disco di prova. Le fluttuazioni rapide (flutter) si sono rivelate lievemente maggiori: si è infatti misurato un valore dello 0,07 %, consistente soprattutto in componenti a frequenza relativamente alta (intorno a 200 Hz), meno udibili di quelle normalmente presenti nella maggioranza dei giradischi.

Si è riscontrata inoltre la possibilità di regolare la velocità nel campo tra +5,5 % e -7,6 % intorno al valore nominale e si sono rilevate variazioni di velocità inferiori allo 0,6 % per cambiamenti nella tensione di alimentazione in un campo di ± 20 %.

Il piatto raggiunge la velocità di funzionamento due o tre secondi dopo che la leva di avviamento è stata azionata, mentre il tempo totale intercorrente tra l'azione sulla leva e l'inizio della lettura del disco è di circa 6 ÷ 7 sec.

Anche il rumore di fondo è risultato tra i piú bassi finora misurati; il rumore non pesato (valutato secondo le norme NAB) è risultato di -41 dB, considerando sia la componente verticale sia quella orizzontale, e di -45 dB con la componente verticale del rumore soppressa mediante il collegamento in parallelo delle due uscite della testina. La misura effettuata mediante una pesatura riproducente la curva di udibilità (secondo le norme RRLL) ha dato invece come risultato -66 dB, cioè un numero da 6 dB a 10 dB migliore di quello riscontrato sulla maggior parte dei giradischi di alta qualità. Questa silenziosità è in massima parte dovuta all'impiego della trazione diretta (il piatto è cioè fissato direttamente sull'albero del motore); con tale sistema la componente fondamentale del rumore è infatti a circa 0,5 Hz e le sue principali armoniche sono ancora tutte al di sotto della minima frequenza udibile.

L'errore di tangenzialità del braccio è apparso quello piú basso possibile per un braccio con movimento angolare di quella lunghezza: non maggiore di 0,1°/cm di raggio. La taratura del regolatore della pressione d'appoggio è risultata particolarmente precisa, con un errore inferiore a 0,1 g su quasi tutto il campo di regolazione; in particolare, predisponendo il regolatore per la pressione di 1 g, come si è fatto in quasi tutte le prove, l'errore riscontrato è stato minore di 0,05 g.

Si è notata una certa imprecisione nelle due scale di taratura del dispositivo per la compensazione della forza centripeta; infatti è risultato che la scala tracciata in rosso (per puntine coniche) dava, con la testina Shure V-15 tipo III, una compensazione migliore di quanto non facesse la scala tracciata in bianco. E' doveroso osservare, però, che essendo lo scostamento tra le due scale di soli 0,25 g, e ottenendo anche con la scala meno adatta una compensazione migliore di quella che si ha in quasi tutti gli altri bracci, la citata inesattezza non ha praticamente alcun peso.

Impressioni d'uso - Sotto quasi ogni punto di vista, il Mod. 701 della Dual supera la maggior parte dei giradischi manuali od automatici provati. Il suo funzionamento è semplice, non teme manovre incaute (cosa questa assai importante) e la sua silenziosità elettrica e meccanica è quasi incredibile. Durante il funzionamento, sia nella lettura del disco, sia nell'effettuare gli spostamenti del braccio, non si ode assolutamente alcun cigolio proveniente dall'apparecchio né alcun "click" negli altoparlanti.

★

IL CONTROLLO DEI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Al giorno d'oggi, con il prezzo della benzina in continuo aumento, è naturale che si sia risvegliato l'interesse per tutti quegli strumenti che sono di aiuto nel migliorare il rendimento dei motori a combustione interna (sia di automobili, sia di mezzi marini). Vediamo perciò in quale modo si può utilizzare la normale strumentazione elettronica nella messa a punto di un motore.

Tra gli strumenti elettronici che servono per il controllo dei motori, il piú noto è certamente il contagiri, il quale non è altro che un contatore di impulsi. Questo strumento è utile per misurare e regolare la velocità di rotazione di un motore, in determinate condizioni; ma prima di usare un contagiri, è importante accertarsi della sua precisione. Per fare ciò, occorre un semplice oscillatore ad audiofrequenza, che fornisca in uscita un'onda quadra con tensione da 8 V a 12 V, simulante la tensione presente sulle puntine dello spinterogeno, ed una sorgente di alimentazione a 12 V.

La frequenza di prova inviata dal generatore al contagiri deve essere uguale al numero di giri al minuto che si vuole vedere indicato sullo strumento, moltiplicato per il numero dei cilindri, e diviso per 120, se il motore è un normale motore a quattro tempi (se invece è del tipo a due tempi, si deve dividere per 60 anziché per 120). Per esempio, si supponga di voler controllare la precisione con cui un contagiri indica i 1.500 giri al minuto, e che il motore in questione sia a quattro tempi, con quattro cilindri; poiché (1.500 x 4) : 120 = 50, si dovrà applicare al contagiri un segnale con frequenza di 50 Hz per vederlo indicare 1.500 giri al minuto (si noti che questi stessi valori sono molto comodi se si vuole usare come sorgente del segnale, a 50 Hz, un comune trasformatore da filamenti alimentato dalla rete).

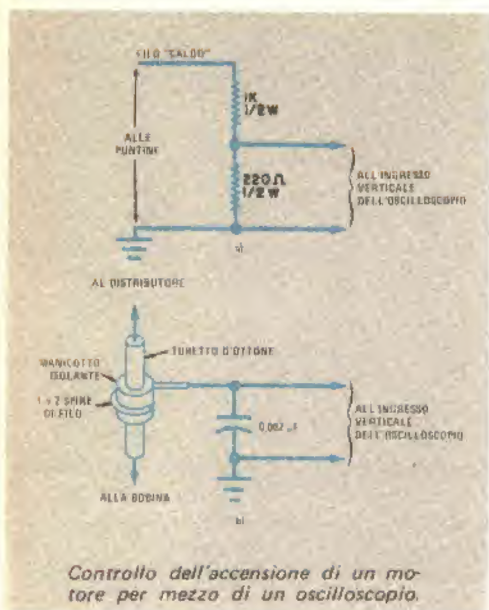
Il contagiri è utile per il controllo della compressione dei vari cilindri di un motore; facendo girare il motore e tenendo il contagiri in funzione, si stacchi il collegamento di una candela e si prenda nota della diminuzione nel numero dei giri. Se il cilindro interessato ha scarsa compressione, il calo del numero di giri sarà relativamente piccolo; se invece la compressione è buona, il calo sarà rilevante.

Misuratore dell'intervallo di chiusura - Questo strumento non è altro che uno speciale tipo di ohmmetro; esso infatti misura la resistenza apparente tra le puntine, mentre esse si aprono e si chiudono in continuazione; l'intervallo in questione è la percentuale di tempo per cui le puntine restano chiuse.

Durante l'intervallo di chiusura, la corrente erogata dalla batteria fluisce attraverso le puntine e l'avvolgimento primario della bobina di accensione, generando in quest'ultima il campo magnetico che, nell'annullarsi, darà l'elevatissima tensione necessaria alla scintilla. Come abbiamo detto, l'indicatore dell'intervallo di chiusura misura la resistenza apparente; infatti, esso è in realtà attraversato alternativamente o da tutta la corrente o da una corrente nulla; il valore medio della corrente è proporzionale alla percentuale del tempo per cui le puntine restano chiuse. Non si creda però di poter usare per questa misura un normale ohmmetro: in molti casi potrebbe essere sufficiente la resistenza residua che permane tra le puntine, anche quando esse sono chiuse, per alterare le cose e provocare un'indicazione errata dell'intervallo di chiusura.

Un normale oscilloscopio (od un voltmetro per corrente alternata) può essere usato per controllare i diodi dell'alternatore; basterà, allo scopo, collegare l'ingresso dell'oscilloscopio alla tensione continua di alimentazione dell'impianto elettrico dell'automobile, e controllare il ronzio presente su essa. In condizioni normali, il ronzio non dovrebbe essere superiore a circa 0,5 V; in caso contrario, probabilmente vi è un diodo guasto.

Un normale alimentatore da laboratorio può essere utile per controllare il condensatore presente nell'impianto elettrico di una



Controllo dell'accensione di un motore per mezzo di un oscilloscopio.

automobile: se questo condensatore è efficiente, non si dovrebbe registrare il passaggio di un valore apprezzabile di corrente, quando ai suoi capi è applicata una tensione continua sino a 300 V. In queste condizioni, se la resistenza di dispersione del condensatore è di almeno 5 MΩ, la corrente è al massimo pari a 0,00006 A.

Il controllo del circuito di accensione - Uno dei sistemi migliori per controllare il buon funzionamento del circuito di accensione di un'auto è quello di usare un oscilloscopio. I tecnici che lavorano alla messa a punto dei motori usano oscilloscopi progettati appositamente per questo scopo, ma è anche possibile utilizzare un normale oscilloscopio, collegandolo attraverso i circuiti di adattamento illustrati nella figura. Per controllare la forma d'onda sul circuito dell'avvolgimento primario, si usi il divisore di tensione rappresentato nel particolare a) della figura.

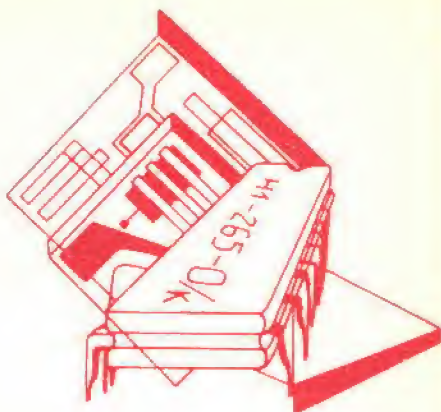
Per controllare la forma d'onda sul circuito dell'avvolgimento secondario (alta tensione), si usi invece l'insieme raffigurato nel particolare b). E' bene però ricordare che, nell'installare e nell'usare questo adattatore, si deve essere prudenti, in quanto nel circuito sono presenti tensioni elevatissime (circa 20 kV o 30 kV). L'adattatore in questione è essenzialmente un divisore capacitivo, con una sezione composta da un tubicino di ottone, da un manicotto di materiale isolante, e da una o due spire di filo, e l'altra sezione rappresentata da un condensatore da 0,002 μF per alta tensione (il valore nominale di tensione deve essere alto il piú possibile).

Un tubicino di ottone dalla parete sottile, adatto allo scopo, può essere reperito in qualunque negozio di materiale per modellistica. Esso deve essere inserito tra il contatto superiore della bobina di accensione ed il cavo che va al distributore. Come isolatore si può utilizzare un manicotto di materiale sintetico relativamente spesso, oppure, in mancanza di questo, fare uso di diversi strati di un buon materiale isolante, ad esempio fibra di vetro. Si tengano sempre presenti le elevatissime tensioni esistenti. Può essere necessario cambiare il rapporto tra le capacità, modificando l'avvolgimento di filo attorno al manicotto di fibra.

Per usare l'adattatore, si faccia girare il motore a circa mille giri al minuto e si regoli la cadenza di scansione dell'oscilloscopio sino a vedere una forma d'onda per ogni cilindro del motore. Le forme d'onda dei vari cilindri appariranno secondo la sequenza d'accensione propria del motore, sequenza che può essere ricavata consultando il libretto di istruzioni dell'automobile. Le forme d'onda possono apparire capovolte ma gli analizzatori d'accensione di tipo commerciale hanno normalmente la possibilità di invertire la forma d'onda, in modo che gli elementi positivi siano rivolti verso la parte superiore dello schermo.

Le forme d'onda dei vari cilindri possono essere rappresentate in sequenza, l'una separata dall'altra, oppure, cambiando la velocità di scansione dell'oscilloscopio, possono essere sovrapposte l'una sull'altra. Nel primo caso, è possibile osservare l'intera sequenza d'accensione ed individuare immediatamente l'eventuale cilindro difettoso. Il funzionamento a forme d'onda sovrapposte è utile invece per controllare che tutte le forme d'onda siano sufficientemente uguali. Naturalmente, per mancanza di spazio, non è possibile analizzare tutte le varie forme d'onda che si possono incontrare in pratica e le cause che le determinano, ma un elenco di queste forme d'onda può essere reperito su un buon manuale dedicato alla diagnosi del motore con mezzi elettronici. ★

TECNICA DEI SEMICONDUTTORI



Non sempre gli sperimentatori che eseguono montaggi di circuiti pubblicati dai fabbricanti nei loro bollettini tecnici riescono ad ottenere risultati soddisfacenti dalle proprie realizzazioni. In molti casi, la causa dell'insuccesso è da attribuire ad errata interpretazione degli schemi pubblicati.

In genere, in uno schema sono indicate solo le parti essenziali della filatura di un circuito. Per i componenti ed i vari dispositivi vengono usati simboli anziché riproduzioni pittoriche e la filatura è rappresentata con linee di collegamento tracciate tra le diverse parti. Quando si tratta di circuiti basilari, e non di progetti di apparecchiature specifiche, spesso, per chiarezza, vengono omessi i particolari non necessari.

Questa pratica non è nuova; già prima dell'avvento dei transistori, i tecnici erano propensi a semplificare i loro schemi a valvole eliminando i collegamenti ovvi. Tipicamente, l'alimentatore veniva omesso e sostituito con una semplice freccia che puntava al "B +". Spesso i collegamenti dei filamenti non venivano rappresentati, ma chiunque fosse in grado di leggere uno schema sapeva che i filamenti dovevano essere collegati, perché il circuito potesse funzionare. Ciò portava a schemi piú semplici e meno intricati, che pur tuttavia contenevano tutte le informazioni necessarie per capire e realizzare il circuito.

Non di rado, i fabbricanti di semiconduttori, pubblicando dati caratteristici e note di applicazione di circuiti integrati, usano schemi basilari e non completi. I numeri relativi ai terminali possono essere omessi, perché un particolare dispositivo può essere offerto in differenti involucri (DIP, TO, pacchetto, piatto) e, mentre le connessioni basilari del circuito rimangono invariate, i numeri relativi ai terminali variano a seconda della versione del dispositivo che viene usata nel circuito. Anche i collegamenti di alimentazione possono essere omessi perché sono ovvi nello schema terminale, dato nel foglio di caratteristiche. Le tensioni di alimentazione possono non essere segnate perché non sono critiche entro i valori massimi ammissibili per il dispositivo o perché il circuito è previsto per l'alimentazione con una tensione standard (5 V, 6 V, 9 V o 12 V). Analogamente, la potenza dei resistori ed i tipi dei condensatori raramente vengono specificati, a meno che non siano critici.

Sfortunatamente però, non tutti quelli che consultano od usano schemi presi da pubblicazioni sono al corrente di questa pratica. Se un collegamento non è rappresentato (anche se è indispensabile al funzionamento del circuito), è facile che venga tralasciato da uno sperimentatore inesperto. E sono proprio questi casi che portano a situazioni strane, come il montaggio di amplificatori senza alimentazione.

Le differenze tra uno schema completo, come si può trovare in un articolo costruttivo di una rivista, ed uno schema base sono illustrate rispettivamente nella *fig. 1* e nella *fig. 2*. Entrambi sono schemi di un oscillatore ad onde quadre con il circuito integrato amplificatore operazionale quadruplo tipo LM124 della National Semiconductor. Anche se i due schemi contengono le stesse informazioni base, il piú semplice può essere mal interpretato da un dilettante poco esperto.

Con riferimento alla *fig. 1,* si noti che in essa sono rappresentati tutti i dettagli

circuitali, compresi i numeri dei terminali del dispositivo, l'alimentazione (batteria B1), i collegamenti di alimentazione ai terminali 4 e 11 del circuito integrato e l'interruttore generale S1. Il circuito integrato LM124 può essere usato con tensioni di alimentazione comprese tra 3 V e 30 V e perciò, per B1, può essere usata una normale batteria da 6 V. Poiché la potenza in gioco è relativamente bassa, possono essere impiegati resistori da 1/4 W o 1/2 W e C1 può essere un condensatore ceramico, oppure Mylar od a carta tubolare.

Invece, il circuito piú semplice riportato nella *fig. 2* è del tipo di quelli che si possono trovare nei bollettini tecnici dei fabbricanti. In questo caso, i numeri dei terminali non sono indicati, perché dipendono dalla sezione dell'amplificatore quadruplo che viene usata. Non è rappresentata neppure una fonte di alimentazione ed i collegamenti di alimentazione all'amplificatore operazionale sono omessi, in quanto questi due terminali sono comuni a tutte quattro le unità ed, in ogni caso, sono chiaramente identificati nel foglio di dati tecnici. Nonostante le omissioni, lo schema piú semplice contiene le stesse informazioni della *fig. 1* e potrebbe essere usato altrettanto facilmente da un tecnico o da un dilettante esperto.

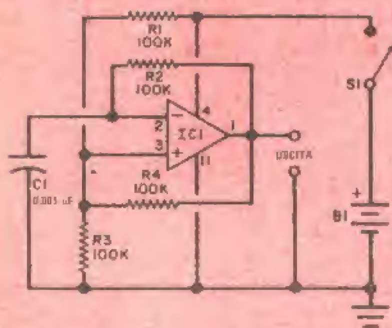


Fig. 1 - Schema completo di tutti i dettagli circuitali, compresi i numeri dei terminali e l'alimentazione.

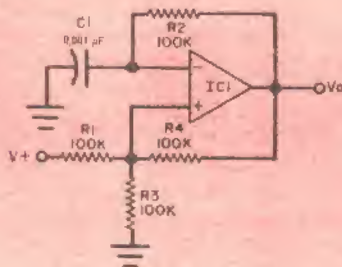


Fig. 2 - Schema semplificato dello stesso circuito della fig. 1, come viene usato nei bollettini tecnici.

Negli articoli della nostra rivista vengono riportati schemi sia completi sia basilari, soprattutto perché, onde evitare possibili errori di copiatura e per chiarezza, si preferisce riportare gli schemi nella stessa forma in cui compaiono sulla fonte originale, sia essa un foglio di caratteristiche, un bollettino tecnico od il progetto di un lettore.

Quando si lavora con schemi base, possono essere utili i seguenti suggerimenti.

- Per i collegamenti dei terminali si faccia riferimento al foglio di caratteristiche del dispositivo.
- Si tenga presente che la maggior parte dei circuiti richiede una alimentazione; se nello schema non sono rappresentati i collegamenti relativi, si consulti lo schema dei terminali del dispositivo.
- Se le tensioni di alimentazione non sono specificate, si consulti il foglio di caratteristiche per conoscere i valori massimi ammissibili e si usi un valore intermedio al di sotto del massimo.
- Se non sono indicate le potenze dei resistori, si consideri il livello di potenza in gioco; come regola generale, con la maggior parte dei circuiti integrati a basso livello, si possono usare resistori di bassa potenza, da 1/4 W o 1/2 W.
- Si ricordi che i valori dei condensatori vengono dati generalmente in microfarad, a meno che non sia diversamente specificato.
- Se nello schema o nel foglio di caratteristiche del dispositivo viene indicata una alimentazione suddivisa, si tenga presente che la presa centrale è collegata alla massa del circuito. Un valore tipico per un circuito con amplificatore operazionale potrebbe essere ± 15 V. Questa indicazione significa che è necessario un alimentatore doppio o suddiviso, che fornisca 15 V su entrambi i lati del terminale comune di massa.

Circuiti nuovi - Nella *fig. 3* è riportato un circuito di amplificatore separatore e differenziatore. Tale circuito è una versione migliorata e piú versatile del differenziatore descritto a pag. 41 del numero di Giugno 1973 della nostra rivista, ed è adatto per controllare la distorsione di onde sinusoidali; ha però il vantaggio di offrire parecchie differenti costanti di tempo RC, permettendone l'applicazione su una piú vasta gamma di frequenze di prova. Inoltre, il circuito può essere usato per prove piú generiche come amplificatore separatore.

In funzionamento, metà dell'amplificatore operazionale doppio tipo 558 (IC1) serve da amplificatore separatore; la seconda metà è un differenziatore. Il commutatore S1 sceglie il valore di capacità (C1) usato per la differenziazione e R3 fornisce un controllo fine sulla costante di tempo RC. Il potenziometro R1 controlla il livello d'entrata e S2 si usa per scegliere il modo di funzionamento del circuito (separatore o differenziatore). Il potenziometro fornisce la compensazione regolabile di frequenza per le massime prestazioni.

Montando il circuito, si possono usare parecchie versioni disponibili del 558. Questo dispositivo è essenzialmente composto da due amplificatori operazionali 741 in un solo involucro. Si consulti il foglio di caratteristiche del tipo specifico usato per conoscere i collegamenti dei terminali. Normalmente, il dispositivo 558 richiede un'alimentazione suddivisa e nel modello originale è stato usato un alimentatore doppio da 9 V.

I potenziometri R2 e R3 devono essere logaritmici. Il condensatore C2, anche se raccomandato nella letteratura relativa agli amplificatori operazionali, non è necessario in questo particolare circuito.

Che cos'è una sigla - E' consuetudine di molti fabbricanti offrire uno stesso dispositivo con sigle differenti sui mercati commerciali, militari e dilettantistici, il che può creare comprensibili incertezze negli utenti. E' vero che ci possono essere piccole differenze tra le caratteristiche specificate, le temperature di lavoro, le tolleranze o gli involucri, ma lo stesso dispositivo base (dal punto di vista circuitale) spesso si può trovare con parecchie sigle differenti. Le cose diventano ancora piú confuse quando un dispositivo, elettricamente identico, viene offerto da vari differenti fabbricanti.

Ne è un esempio il noto circuito integrato temporizzatore 555, il quale viene offerto da diversi fabbricanti con le seguenti sigle: NE555V (Signetics, Intersil e Fairchild); LM555CN (National); MC1455P1 (Motorola); LS555 (Lithic Systems); RC555DN (Raytheon). La Raytheon, in particolare, offre il dispositivo anche nei tipi RC555T e RM555T, entrambi identici eccetto che per la massima gamma di temperatura, ed ambedue in involucro metallico rotondo. Il RC555DN è identico al RC555T ma è in involucro DIP ad otto terminali anziché in involucro metallico.

In alcuni casi, differenti versioni di un dispositivo vengono identificate da lettere aggiunte come suffisso alla sigla base. La Siliconix, per esempio, offre cinque versioni del suo amplificatore operazionale triplo L144 con le sigle L144AL, L144AP, L144BL, L144BP e L144CJ. In questo caso, il suffisso "A" indica che il dispositivo è dato per applicazioni militari e per una gamma di temperatura da -55 °C a +125 °C; il suffisso "B" indica che l'unità è adatta per applicazioni industriali da -20 °C a +85 °C ed il suffisso "C" indica che il dispositivo è adatto per scopi commerciali da 0 °C a +70 °C. Il suffisso "L" sta ad indicare che il dispositivo è in involucro piatto tipo TO-86, il suffisso "P" in involucro DIP TO-116, e il suffisso "J" in involucro DIP plastico. Da quanto sopra, possiamo identificare il dispositivo L144CJ come un amplificatore operazionale triplo in involucro DIP plastico dato per gamme di temperatura commerciali. Comunque, ad eccezione delle temperature caratteristiche massime e dell'involucro, le cinque versioni del L144 sono identiche per quanto riguarda il circuito interno.

Alcuni fabbricanti, invece, anziché cambiare i suffissi, cambiano la sigla per identificare dispositivi identici ma con differenti temperature caratteristiche. L'amplificatore operazionale quadruplo LM124 della National Semiconductor viene dato per applicazioni nella gamma compresa tra -55 °C e +125 °C. La versione prevista per applicazioni nella gamma tra -25 °C e +85 °C è denominata LM224, mentre la versione da 0 °C a +70 °C viene denominata LM324. A queste tre sigle base vengono aggiunte, come suffisso, delle lettere per identificare l'involucro, e precisamente: "N" per invo-

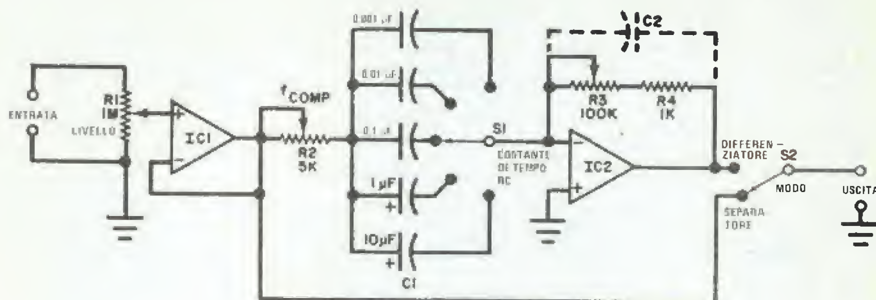


Fig. 3 - Amplificatore separatore e differenziatore con parecchie costanti di tempo RC.

lucro DIP fuso, "D" per involucro stile cavità DIP e "F" per involucro a pacchetto piatto.

Prodotti nuovi - Con l'intento di espandere i propri mercati, la Intel Corporation ha in programma la produzione di complessi circuiti CMOS per applicazioni di consumo, industriali e commerciali. I primi circuiti ampiamente prodotti formano un versatile sistema di orologio a due circuiti integrati, in grado di azionare sistemi di presentazione dinamici od a cristallo liquido. Fabbricati mediante un'avanzata tecnologia MOS, i due circuiti integrati sono il 5801, oscillatore/divisore, ed un circuito decodificatore/pilota disponibile in due versioni: il 5201 che presenta su comando ore, minuti e secondi ed il 5202 che presenta ore e minuti. Il 5801 funziona con un cristallo di quarzo esterno dividendo il segnale a 32 kHz dell'oscillatore fino a 64 Hz e generando, nello stesso tempo, un'uscita a 1.024 Hz per pilotare un convertitore esterno. Nel 5.201 o 5.202, l'entrata a 64 Hz viene ulteriormente divisa fino a 1 Hz e poi contata e decodificata in secondi, minuti ed ore. Le correnti medie assorbite sono di 5 μA per il 5.801 a 1,4 V e di 0,5 μA per il 5.201 o 5.202 a 15 V.

La RCA ha presentato un nuovo contatore COS/MOS divisore per N a quattro decadi, il quale dovrebbe interessare gli sperimentatori che lavorano con circuiti numerici. Denominato CD4059AD, si ritiene che questo dispositivo sia il primo del suo genere ad usare tecniche LSI per consentire a tutte quattro le decadi di entrare su un solo substrato. Funzionante con tensioni comprese tra 3 V e 15 V, il nuovo contatore può essere programmato per dividere una frequenza di temporizzazione per qualsiasi numero da 3 a 15.999. Per flessibilità di programmazione, vengono forniti tre controlli selettori di modo. Il CD4059AD viene fornito in involucro ceramico DIP a ventiquattro terminali.

Chi progetta un termometro elettronico od un controllo di temperatura sarà interessato ad un nuovo dispositivo prodotto dalla National Semiconductor Corporation. Il dispositivo, denominato LX5600, è un circuito integrato trasduttore di temperatura che comprende un elemento sensibile alla temperatura, una stabile tensione di riferimento, ed un amplificatore operazionale, il tutto su un unico substrato monolitico. L'uscita del dispositivo è una tensione direttamente proporzionale alla temperatura in gradi Kelvin. Con l'amplificatore operazionale interno predisposto per guadagno zero, l'uscita è di 10 mV per grado Kelvin, ma si può ottenere qualsiasi fattore scalare regolando il guadagno dell'amplificatore operazionale per mezzo di resistori esterni. Volendo, l'amplificatore operazionale può anche essere usato come comparatore nel quale l'uscita si commuta quando la temperatura attraversa un valore predeterminato, cosa che rende il dispositivo utile come controllo di temperatura. Con uno stabilizzatore di tensione interno, per l'alimentazione del LX5600 si può usare una tensione c.c. compresa entro una vasta gamma. Due versioni si possono ottenere dalla National: il tipo LX5600 con

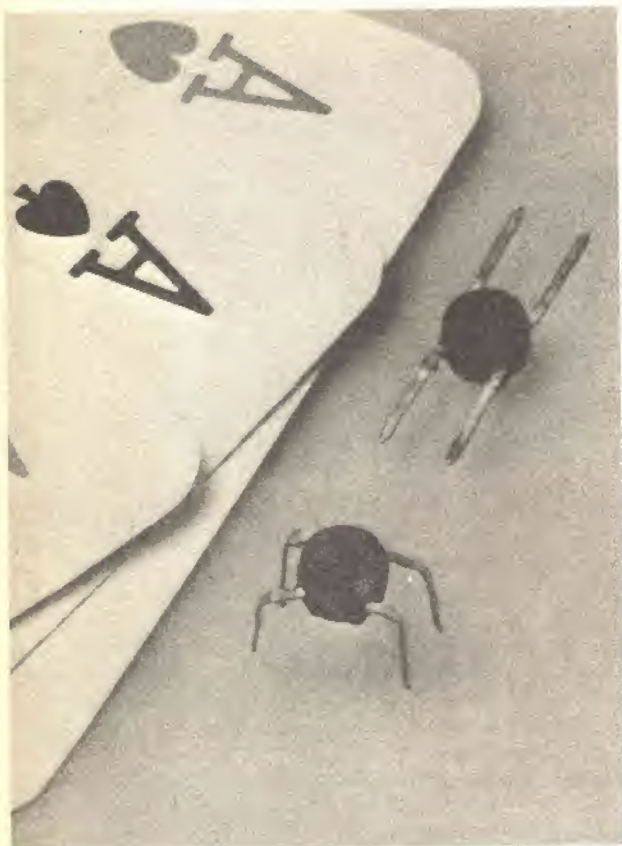


Fig. 4 - Nuovi transistori MOS racchiusi in contenitore plastico prodotti dalla General Instruments, e reperibili sul mercato ad un prezzo non elevato.

una precisione di ±8 % ed il tipo LX5600A con una precisione del ±4 %; entrambi hanno involucro TO-5 a quattro terminali.

Chi poi lavora con circuiti di memoria sarà interessato ad una nuova memoria ad accesso casuale, recentemente presentata dalla Motorola. Denominato tipo MC10143L, il nuovo RAM (Random Access Memory) è un registro multiporto a sedici bit, in grado di leggere quattro bit e/o scrivere due bit contemporaneamente. L'unità di memoria, che è un dispositivo LSI, ha una complessità equivalente a centodieci porte. Il tempo di accesso a uno dei quattro bit è di 10 nsec. Con un immagazzinamento totale di sedici bit, il dispositivo è organizzato come otto parole per due bit. Tra le sue caratteristiche di funzionamento vi è l'abilità di accesso a qualsiasi parola di due bit per operazione di lettura, scrivendo nello stesso tempo una terza parola, consentendo così due operazioni di lettura ed una di scrittura contemporaneamente. Le operazioni di scrittura possono anche essere fatte prima, contemporaneamente o dopo le operazioni di lettura. Con uscite ECL e dissipazione di 610 mW, l'unità MC10143L viene fornita in involucro ceramico DIP a ventiquattro terminali.

La ITT Standard Divisione Componenti ha introdotto di recente sul mercato italiano il contatto miniaturizzato "Reed" tipo H15, il quale misura 2,4 mm di diametro e 16 mm di lunghezza. Esso può essere con comando a bobina oppure a magnete permanente.

Malgrado le piccole dimensioni, questo contatto è in grado di offrire le seguenti prestazioni: 12 VA, 12 W (220 V, max. 0,6 A).

Il modello H15 è in grado di funzionare egregiamente anche con tensioni e correnti piccolissime, e precisamente per ordini di grandezza di 0,01 μW, di pochi μA o pochi mV. Il numero dei cicli del contatto è $\geqslant 6 \times 10^9$ operazioni (senza carico), il che

rappresenta una durata, considerando un ciclo al secondo, di circa 180 anni.

Il contatto offre inoltre la massima garanzia di funzionamento grazie al particolare tipo di costruzione ed al contenitore in vetro nel quale è incapsulato. Non richiede alcuna assistenza ed è insensibile agli agenti esterni, quali la polvere, i gas e l'umidità.

Un altro grande vantaggio consiste nella rapidità del ciclo di funzionamento ($\leqslant$ 0,5 msec tempo di chiusura e $\leqslant$ 0,05 msec tempo di apertura). In considerazione delle sue particolarità costruttive, il contatto Reed H15 può essere impiegato anche in circuiti che lavorano nel campo delle alte frequenze.

Con il contatto Reed - Herkon tipo H15, che è il più piccolo contatto ITT di tipo a chiusura ermetica, viene ora posto sul mercato un componente che unisce ai vantaggi del contatto galvanico quelli caratteristici dei semiconduttori, le dimensioni di ingombro e la chiusura ermetica.

La General Instrument Europe ha annunciato la produzione di una nuova serie di transistori MOS a basso costo incapsulati in plastica *(fig. 4)*. Il primo di questi nuovi dispositivi è il MEM 630, che rappresenta l'equivalente del noto MEM 616 in metallo.

La nuova versione economica è stata studiata per amplificatori RF e per ricevitori FM. Il suo guadagno tipico è di G_{ps} = 19 dB per un rumore di 2,5 dB a 105 MHz.

Il secondo dispositivo della nuova serie in plastica è il MEM 631 per amplificatori VHF e per amplificatori di alta frequenza quali i selettori TV o gli amplificatori FI a 44 MHz od a 10,7 MHz. Il suo guadagno tipico è di G_{ps} = 19 dB per un rumore di 3,5 dB a 200 MHz.

Il MEM 632 è infine destinato ai miscelatori HF e VHF. Grazie al suo alto guadagno di conversione, esso è particolarmente adatto per essere inserito nei circuiti di raccordo e di conversione di frequenza nei televisori come nei ricevitori MF. In effetti, da 105 MHz a 10,7 MHz ottiene un guadagno di conversione pari a 20 dB, mentre da 200 MHz a 44 MHz il guadagno è pari a 17 dB.

Un ultimo transistore MOS in plastica è il MEM 712, realizzato con una tensione di soglia molto bassa, di 2 V, che gli consente di essere pilotato direttamente da dispositivi in logica TTL.

La sua bassa resistenza "ON" ed il suo contenitore plastico a basso costo lo indicano come particolarmente adatto per essere applicato alla commutazione analogica ad alta velocità.

Questo nuovo transistore MOS a canale N presenta effettivamente molti vantaggi; una semplice comparazione con altri dispositivi equivalenti dimostra infatti che con il MEM 712 si può ottenere una velocità di commutazione molto più elevata con un minor numero di transistori e che il suo impiego permette di semplificare notevolmente gli schemi di progettazione delle apparecchiature.

Come novità della Philips, presentiamo il 550 BLY, un nuovo transistore UHF per ripetitori televisivi funzionanti in classe A, il quale può funzionare nella banda UHF da 470 MHz a 860 MHz e può amplificare l'intera banda di un canale TV (7 MHz) comprendente le portanti audio e video. Il 550 BLY possiede un guadagno tipico di 5,5 dB e fornisce un'uscita minima di 1 W alla frequenza di 860 MHz e con -60 dB di distorsione da intermodulazione. La compressione dei segnali di sincronismo è trascurabile. Con 2 W d'uscita, la distorsione da intermodulazione assume il tipico valore di -54 dB.

Il 550 BLY è un transistore planare al silicio n-p-n ad emettitore multiplo, chiuso in contenitore (SOT-48/3) di plastica. E' stato sviluppato principalmente per soddisfare la sempre maggior richiesta di ripetitori TV allo stato solido, di bassa potenza i quali devono consumare poca potenza ed assicurare un funzionamento sicuro nel tempo. Il 550 BLY può essere impiegato anche come transistore pilota di stadi finali di ripetitori TV di potenza, realizzati con tubi.

La gamma dei transistori per ripetitori TV comprende anche il tipo BFR64 e il tipo N548BLY, i quali entro la stessa gamma di frequenza danno rispettivamente valori minimi di potenza di 0,25 W e 0,5 W.

Sempre dalla Philips è stata prodotta una nuova serie di diodi soppressori di transitori, i quali possono sopportare per 100 μsec transitori di tensione ad andamento esponenziale con potenza fino a 3 kW.

Questa serie di diodi, incapsulati in contenitore plastico SOD-18, e la cui sigla è BZW 70, possiedono una tensione stand-off che va da 5,6 V a 62 V.

Per le apparecchiature trasmittenti a microonde, i radiotelefoni, le apparecchiature telefoniche a frequenze portanti, i sistemi

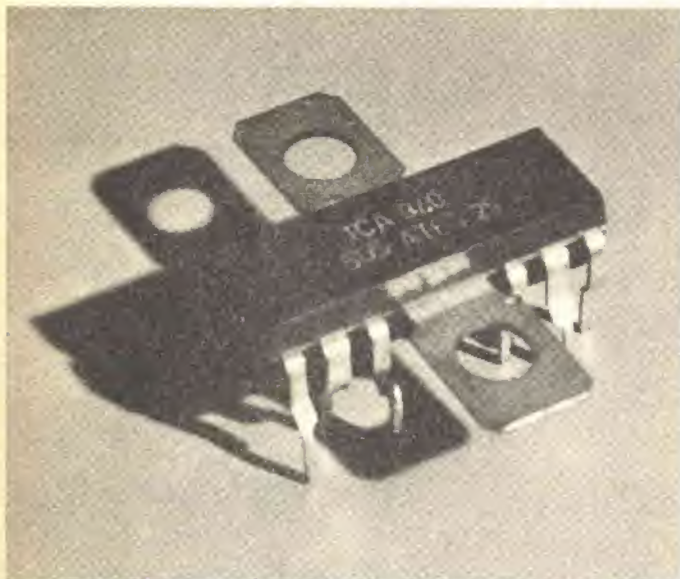


Fig. 5 - In questa figura è rappresentato l'amplificatore audio monolitico prodotto dalla SGS-ATES, da 10 W, con protezione totale contro i cortocircuiti.

di trasmissione telex, molto soggetti ad essere messi fuori funzionamento dai transitori di tensione, questi diodi sono particolarmente adatti, in quanto rendono invulnerabili le suddette apparecchiature nei confronti dei transitori di tensione.

Inseriti in parallelo alla tensione di alimentazione di rete, i diodi normalmente non conducono, e di conseguenza non rappresentano un carico per la rete. Viceversa, essi entrano in conduzione quando il transitorio raggiunge il valore della loro tensione inversa di rottura.

La SGS-ATES ha recentemente presentato il TCA 940 *(fig. 5)*, un amplificatore audio monolitico, che prevede sia una limitazione termica, sia un nuovo sistema di limitazione della potenza per la protezione contro i cortocircuiti. Il fatto che questo nuovo circuito integrato sia praticamente indistruttibile rappresenta un'ulteriore garanzia per il progettista, che può in ogni caso trarre il massimo vantaggio dalle eccezionali possibilità del TCA 940.

Fra queste ricordiamo: i 7 W garantiti di uscita con il 10 % di distorsione, che rappresentano una potenza adeguata per qualsiasi amplificatore, tranne gli Hi-Fi di gran classe; il vasto campo di tensioni di alimentazione (da 6 V a 24 V) ed i 45 dB di reiezione del ripple che semplificano il progetto dell'alimentatore; la riduzione al minimo dei componenti esterni che rendono piú economico ed affidabile il montaggio del circuito.

Questo dispositivo, grazie alla possibilità di adottare un carico da 4 Ω a 8 Ω, può pilotare i piú diffusi sistemi di altoparlanti; esso è prodotto nel tipico contenitore FIN-DIP della SGS-ATES ed è compatibile elettricamente e meccanicamente con il ben conosciuto TBA 810AS.

Il TCA 940 trova le sue applicazioni tipiche in impianti Hi-Fi di media qualità, giradischi stereo, registratori stereo di alta qualità a nastro ed a cassette, radioricevitori ad alte prestazioni, proiettori sonori, sistemi di amplificazione voce ed interfonici. ★

TRA QUALCHE MESE POTRAI ESSERE UN

ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



L'Elettrauto deve essere oggi un tecnico preparato, perché le parti elettriche degli autoveicoli sono sempre più progredite e complesse e si pretendono da esse prestazioni elevate.
E' necessario quindi che l'Elettrauto possieda una buona preparazione tecnica e conosca a fondo l'impiego degli strumenti e dell'attrezzatura di controllo.

PUOI DIVENTARE UN ELETTRAUTO SPECIALIZZATO



con il nuovo Corso di Elettrauto per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
E' un Corso che parte da zero e procura non solo una formazione tecnica di base, ma anche una valida formazione professionale.
Se vuoi

- qualificarti
- iniziare una nuova attività
- risolvere i quesiti elettrici della tua auto

questa è la tua occasione !



633

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

ELETTRAUTO

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE:
NOME ______
COGNOME ______
PROFESSIONE ______ ETA' ______
VIA ______ N. ______
COMUNE ______
CAP ______ PROV. ______

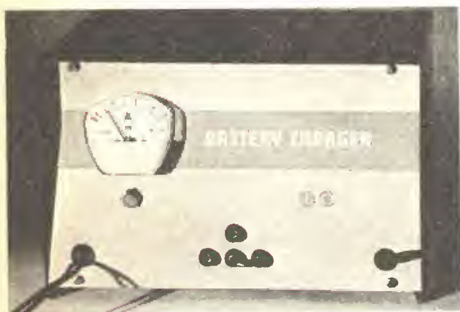
MOTIVO DELLA RICHIESTA: **PER HOBBY ☐**
PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐



E' UN CORSO PRATICO (CON MATERIALI)

Per meglio comprendere i fenomeni che intervengono nei circuiti elettrici, il Corso prevede la fornitura di una ricca serie di materiali e di attrezzature didattiche. Riceverai, compresi nel costo del Corso, un misuratore per il controllo delle tensioni e delle correnti continue, che realizzerai tu stesso; inoltre riceverai un saldatore, diversi componenti elettrici ed elettronici, tra cui transistori per compiere svariate esercitazioni ed esperienze, che faciliteranno la tua preparazione. Inoltre, avrai modo di costruire pezzo per pezzo, con le tue mani, un moderno

CARICABATTERIE:



interessante apparecchio, indispensabile per l'elettrauto, che può caricare qualsiasibatteria per autoveicoli a 6 V, 12 V e 24 V. Realizzato secondo le piú recenti tecniche costruttive, esso prevede dispositivi automatici di protezione e di regolazione, ed è dotato di uno strumento per il controllo diretto della carica. Inoltre, monterai tu stesso, con i materiali ricevuti, un

VOLTAMPEROMETRO PROFESSIONALE



strumento tipico a cui l'elettrauto ricorre ogniqualvolta si debba ricercare un guasto e controllare i circuiti elettrici di un autoveicolo.

AMPIO SPAZIO E' DEDICATO ALLA FORMAZIONE PROFESSIONALE

Nel Corso è previsto l'invio di una serie di **Schemari e Dati auto,** contenenti ben 200 schemi di autovetture, autocarri, furgoni, trattori agricoli, motoveicoli, ecc.; una raccòlta di **Servizi Elettrauto** dedicati alla descrizione, manutenzione e riparazione di tutte le apparecchiature elettriche utilizzate negli autoveicoli. Completano la formazione tecnica una serie di dispense di **Motori**, di **Carburanti**; di **Tecnologia**,

IMPORTANTE

Al termine del Corso, la Scuola Radio Elettra ti rilascerà un attestato comprovante gli studi da te seguiti.

COI TEMPI CHE CORRONO...

...anche se oggi hai già un lavoro, non ti sentiresti piú sicuro se fossi un tecnico specializzato? Sí, vero? E allora non perdere piú tempo! Chiedici informazioni senza impegno.
Compila, ritaglia e spedisci questa cartolina, Riceverai gratis e senza alcun impegno da parte tua una splendida, dettagliata documentazione a colori.
Scrivi indicando il tuo nome, cognome, indirizzo. Ti risponderemo personalmente.



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5 633
Tel. (011) 674432

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA



Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD



633

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

APPARECCHIATURE PER RADIOAMATORI

Anche se solo occasionalmente qualche appassionato radioamatore capta una chiamata "Mayday" che avverte di una disgrazia sfuggita alle autorità costituite e può, in tal caso, salvare una vita umana, tuttavia i radioamatori di tutto il mondo (o "hams" come sono popolarmente noti) trascorrono spesso molte ore liete effettuando contatti radio bilaterali con altri radioamatori, spesso in remote parti del globo.

In tal modo, hanno la possibilità di stringere amicizie con persone che probabilmente non incontreranno mai ma, ciononostante, danno un valido contributo verso una migliore comprensione tra i popoli del mondo.

600.000 possessori di licenze - In tutto il mondo vi sono piú di 600.000 possessori di licenze di trasmissione dilettantistiche; di questi, circa la metà risiedono negli Stati Uniti d'America e nel Canada, mentre gli altri sono abitanti dell'America Latina, dell'Europa, del Giappone e dell'Australia.

Anche se questo non comporta un grande giro d'affari, si tratta pur sempre di un mercato specializzato ed una ditta britannica, la KW Electronics Ltd., si è specializzata nel progettare e costruire apparecchiature per l'uso esclusivo sulle bande dei radioamatori.

Una speciale caratteristica delle attività di questa ditta è data dal fatto che essa ha prestato particolare attenzione alle necessità di radio per ciechi, i quali trovano che la possibilità di trasmettere e ricevere messaggi radio da altre persone cieche aggiunge una nuova dimensione al ristretto mondo in cui vivono.

Apparati separati - Entro la vasta gamma di apparecchiature separate della ditta, il radioamatore può scegliere quelle che gli occorrono e raggrupparle in una stazione fissa collegando tra loro i vari componenti, tutti disponibili in mobili perfettamente adattabili tra loro. Questa costruzione modulare non solo consente alla stazione di occupare il minimo spazio, ma ne consente un piú facile uso.

Una stazione tipica comprenderà un altoparlante, un ricevitore KW202, un trasmettitore KW204, un amplificatore lineare KW1000 e un superadattatore KW107. Tutti questi apparati sono stati progettati in modo specifico per i radioamatori con lo scopo di offrire un efficiente servizio esente da guasti per un lungo periodo di normale uso.

Il ricevitore KW202 è il piú recente prodotto della ditta e consente una copertura completa delle bande HF dilettantistiche con una sintonia molto dolce. Il ricevitore copre le bande da 160 m a 10 m con gamme di 500 kHz.

Maggiore selettività - Un moltiplicatore di Q incorporato nel ricevitore KW202 fornisce maggiore selettività per isolare un segnale CW o un profondo avvallamento per eliminare il QRM. Un'altra importante caratteristica è l'attenuatore RF nella linea d'antenna, che concorre ad eliminare sovraccarichi dei primi stadi nelle affollate aree urbane.

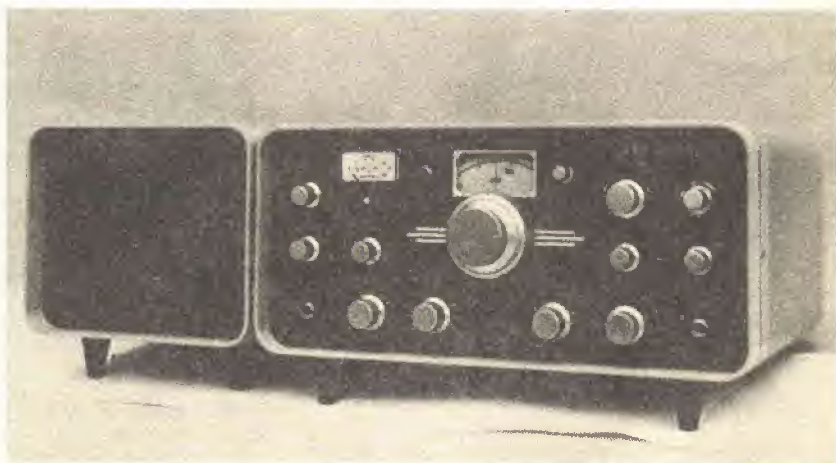
Questo ricevitore è perfettamente accoppiato con il trasmettitore KW204, che copre anch'esso tutte le bande dilettantistiche da 160 m a 10 m con intervalli di 500 kHz.

Tra le sue caratteristiche piú salienti è da notare uno strumento da pannello che indica la corrente catodica dell'amplificatore di potenza oppure la tensione RF d'uscita.

Un altro apparato separato è il superadattatore KW107 che combina le caratteristiche di varie altre apparecchiature della ditta, come il ben noto adattatore KW E-Z, il commutatore d'antenna KW, il carico fittizio KW e lo strumento SWR/PWR KW103.

Adattamento efficiente - Poiché comprende il collaudato circuito dell'adattatore KW E-Z, il superadattatore KW adatterà efficacemente complesse impedenze di discesa d'antenna da 30 Ω a 2.500 Ω sui 20 m, 15 m e 10 m e da 30 Ω a 1.000 Ω sui 40 m e 80 m.

Azionando il superadattatore, un piccolo ritocco nella lunghezza della discesa consente di effettuare l'adattamento. Il trasmettitore si accorda nel carico fittizio e le regolazioni preliminari dei controlli del superadattatore si effettuano per il massimo segnale ricevuto. Poi, usando una bassa potenza di trasmissione e la massima sensibilità dello



Ecco il ricetrasmettitore a singola banda laterale KW2000E progettato in modo specifico per il radioamatore dalla ditta KW Electronics Ltd. Togliendo la finestra trasparente sopra la manopola di sintonia e adattando una speciale scala braille, l'operatore cieco è in grado di leggere la frequenza.

strumento SWR incorporato, i controlli si regolano per il minimo SWR.

Per completare la gamma di apparecchiature separate, l'amplificatore lineare KW1000 funziona sulle bande dei 10 m, 20 m, 40 m e 80 m. L'uscita d'antenna da un filtro a P è a bassa impedenza e l'antenna viene automaticamente collegata all'eccitatore quando si esclude l'amplificatore lineare. Lo strumento indica la corrente di placca dell'amplificatore di potenza, l'alta tensione e il SWR.

Singola banda laterale - I continui sforzi di ricerca e sviluppo compiuti da questa ditta per migliorare i suoi prodotti sono ben rap-

presentati dal ricetrasmettitore a singola banda laterale KW2000E, nel quale sono compendiati, rispetto ai modelli precedenti, vari miglioramenti, i piú importanti dei quali sono la migliore prestazione alla modulazione incrociata, un VFO a 500 kHz con maggiore stabilità, la copertura completa delle bande dilettantistiche da 1,8 MHz a 30 MHz.

Con il KW2000E non è necessaria una commutazione esterna di antenna e, con frequenze di trasmissione e di ricezione indipendenti, l'apparato consente un vero funzionamento in ricetrasmissione.

Si tratta di un ricetrasmettitore leggero, efficiente e di robusta costruzione, nel quale, per raggiungere i piú alti livelli di affidabilità, vengono usati solo componenti della migliore qualità. Volendo, può essere facilmente installato su un veicolo per il funzionamento mobile.

In funzionamento fisso, richiede una tensione di alimentazione di 105 ÷ 120 Vc.a., oppure 210 ÷ 240 Vc.a., mentre in funzionamento mobile richiede 12,6 Vc.c. nominali. La ditta può fornire un alimentatore transistorizzato a 12 Vc.c.

Aiuto per i ciechi - Da parecchi anni la ditta collabora con il Britain's Royal National Institute for the Blind (Istituto Nazionale Reale della Gran Bretagna per il cieco) per le sue attività a favore dei ciechi appassionati radioamatori. Il principale obiettivo della collaborazione consiste nello sviluppare cifre braille adatte a consentire all'operatore cieco di leggere le frequenze.

Per esempio, nel normale ricetrasmettitore KW2000E la scala e i sistemi di calibratura sono situati dietro una finestra trasparente posta sopra la manopola di sintonia. Per il radioamatore cieco, la ditta asporta la finestra trasparente e sostituisce la scala normale con una scala speciale con segni braille in rilievo.

Per facilitare ai ciechi l'uso delle manopole del pannello frontale, gli indici possono essere incisi alle estremità. Se lo si preferisce, nel ricetrasmettitore possono essere montate speciali manopole ad indice.

Sempre per favorire operatori ciechi, sono state fatte analoghe modifiche per il ricevitore KW202: sia questa unità sia il ricetrasmettitore KW2000E incorporano un calibratore a cristallo che consente all'operatore di controllare la precisione della calibratura su molti punti della scala.

Apparati ausiliari - Tra gli apparati ausiliari costruiti dalla ditta va citato il monitorscopio KW108, progettato per il controllo e le prove "in aria" di una trasmissione radio dilettantistica su tutte le bande da 160 m a 10 m.

Può essere collegato tra lo zoccolo d'antenna dell'amplificatore lineare e l'antenna, fornendo un'indicazione visiva dell'inviluppo di trasmissione. Ciò consente di modulare il trasmettitore per la massima potenza di uscita, per cui si può controllare che non sopravvengano tosature che possono diffondere il segnale interferendo stazioni su frequenze adiacenti e provocando anche interferenze TV.

Come gli altri apparati separati, il KW108 è costruito secondo la linea G della compagnia ed è realizzato in due sfumature di grigio per accompagnarsi a tutti gli altri apparati.

Un altro apparato ausiliario, anch'esso nello stile linea G, è lo strumento combinato KW103 per la misura del rapporto di onde stazionarie e della potenza RF su una linea di discesa aerea a cavo coassiale o su un carico fittizio. Gli apparati sono disponibili per impedenze di 52 Ω o 75 Ω e, poiché la perdita di inserzione è minima nella gamma 1,8 ÷ 30 MHz, l'apparato può essere lasciato collegato in modo permanente alla linea di discesa.

Simile al dispositivo KW103 è l'unità KW101, che però non offre la possibilità di misure di potenza. Con entrambe le unità, l'operatore di una stazione radio dilettantistica si può assicurare che il rapporto di onde stazionarie sia minimo, fattore importante quando si cerca di risolvere il problema delle interferenze TV.

Un crescente numero di radioamatori appassionati, compresi i ciechi, sia in Inghilterra sia altrove, trovano che i prodotti di questa ditta, essendo progettati in modo specifico per l'uso dilettantistico, forniscono un efficace mezzo di comunicazione da persona a persona. ★

ECCITATORE ACUSTICO LUMINOSO PER FOTOFLASH

Con questo dispositivo, è possibile ottenere originali effetti di fermata di un'azione

Alcuni interessanti effetti fotografici si possono ottenere con un flash eccitato con stimoli indipendenti dal normale otturatore della macchina fotografica. L'eccitatore per fotoflash che descriviamo può iniziare o ritardare il ciclo del flash con uno stimolo sonoro o luminoso, oppure chiudendo un circuito elettrico. Per esempio, dopo che l'eccitatore riceve uno stimolo sonoro, comincia un ritardo; quindi, trascorso il tempo prestabilito, il flash lampeggia ed impressiona la pellicola.

Il circuito - La parte comune del temporizzatore per flash è il circuito di ritardo composto da SCR1, SCR2 e Q4 (vedere lo schema). Il ciclo inizia portando in conduzione SCR1 con un'entrata sonora applicata all'altoparlante, una luce in LDR1 o fili d'eccitazione meccanica collegati alla morsettiera TS1.

Quando SCR1 entra in conduzione, applica una tensione (proveniente dalla batteria B1) al circuito R10/C5 e C5 comincia a caricarsi attraverso R10 con una velocità determinata dal valore del resistore; quanto piú basso è il valore di R10, tanto piú breve è il tempo di carica. Quando C5 si è caricato sufficientemente per polarizzare in modo diretto la giunzione di emettitore di Q4, un rapido aumento della corrente tra i terminali B1 e B2 genera un impulso positivo ai capi di R11; questo impulso viene applicato alla porta di SCR2, il quale conduce corrente attraverso il flash collegato all'eccitatore per mezzo di SO1, facendo lampeggiare il flash. Completato il ciclo, si riporta il circuito nelle condizioni iniziali premendo e rilasciando l'interruttore a pulsante S3.

Portando S1 in posizione L (luce), si alimenta il circuito di Q5 e si predispone il sistema per l'eccitazione luminosa. La luce che colpisce la fotoresistenza LDR1 aziona il circuito. Il potenziometro R12 serve da controllo di sensibilità.

Quando S1 viene portato in posizione S (Suono), l'alimentazione viene applicata al circuito amplificatore audio composto da Q1, Q2 e Q3. L'altoparlante (SPKR) alla entrata di Q1 in questo caso è usato come microfono, il quale, se capta un suono brusco, produce un impulso che viene sufficientemente amplificato per portare SCR1 in conduzione e dare inizio al ciclo di temporizzazione che, infine, fa lampeggiare il flash.

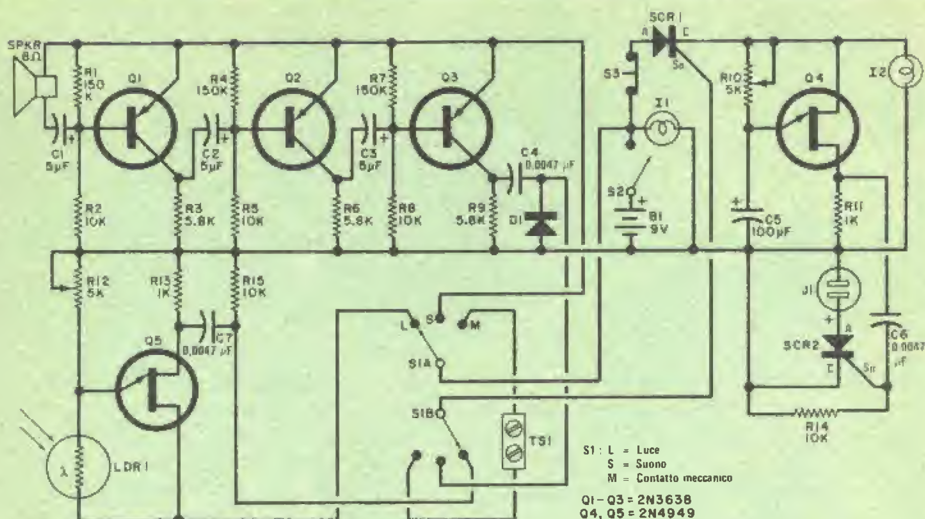
L'ultima posizione di S1 è marcata M, che significa "Contatto meccanico". In questa posizione i circuiti di Suono e di Luce non sono alimentati; due fili collegati ad un interruttore o lasciati liberi sono collegati alla morsettiera TS1. Per dare inizio al ciclo di temporizzazione basta chiudere l'interruttore o far toccare insieme i fili nudi.

Il periodo di tempo che intercorre tra l'entrata in conduzione di SCR1 ed il completamento del ciclo può essere variato regolando il potenziometro R10.

Costruzione - Per il circuito dell'eccitatore per fotoflash, che è molto semplice, può essere adottata qualsiasi tecnica di montaggio; basta rispettare le polarità ed effettuare esattamente i collegamenti.

Montando LDR1 nella scatola scelta, ci si assicuri che vi sia un foro di accesso attraverso il quale la luce possa colpire l'elemento attivo di questo componente. Un buon sistema di montaggio consiste nell'usare, per reggere il fotoresistore, un contenitore in plastica per compresse medicinali con le superfici interne verniciate in nero opaco.

Collegando il cordone dell'otturatore all'eccitatore (questo cordone si inserisce in J1) ci si assicuri che sia esattamente polarizzato. Se il collegamento non è esatto, il fo-



Il circuito di ritardo, composto da due SCR e da Q4, viene eccitato dai segnali provenienti dall'entrata sonora attraverso l'altoparlante, dalla luce che colpisce LDR1 o dall'azione dell'interruttore collegato a TB1.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = 6 pile da 1,5 V collegate in serie
C1-C2-C3 = condensatori elettrolitici da 5 µF - 15 V
C4-C6 = condensatori ceramici da 0,0047 µF
C5 = condensatore elettrolitico da 100 µF - 25 V
D1 = diodo al silicio 1N4001
I1-I2 = lampadine spia da 10 V per pannello
J1 = jack per otturatore di macchina fotografica con relativo cavo
*LDR1 = fotoresistore Clairex CL704 o simile **
*Q1-Q2-Q3 = transistori 2N3638 opp. BC 317 **
*Q4-Q5 = transistori ad unigiunzione 2N4949 opp. 2N4870 **
R1-R4-R7 = resistori da 150 kΩ - 1/2 W
R2-R5-R8-R14-R15 = resistori da 10 kΩ - 1/2 W
R3-R6-R9 = resistori da 5,8 kΩ, 1/2 W
R10-R12 = potenziometri lineari da 5 kΩ
R11-R13 = resistori da 1 kΩ - 1/2 W
S1 = commutatore rotante a 2 vie e 3 posizioni
S2 = interruttore semplice (montato su R10)
S3 = interruttore a pulsante normalmente chiuso
*SCR1-SCR2 = raddrizzatori controllati al silicio da 1 A, 200 V **
*SPKR = altoparlante da 8 Ω del diametro di 7 cm **
TS1 = morsettiera a 2 terminali a vite
Scatoletta di bachelite o metallica, basetta perforata con cilindretti d'ancoraggio, supporto per la batteria, 2 manopole ad indice, gommino passacavo per l'uscita del cavo J1, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie.

** Oltre ai normali componenti, quelli segnalati sono reperibili presso la ditta F.A.R.T.O.M., via Filadelfia 167 - 10137 Torino, tenendo presente che tra l'ordinazione ed il ricevimento dei materiali occorrono in media 60 giorni.*

toflash non sarà eccitato perché la corrente che scorre attraverso SCR2 è unidirezionale.

Uso - La fotografia con l'eccitatore richiede l'uso di pellicola ortocromatica insensibile al rosso; ciò consente l'impianto in un'area illuminata solo da una luce di sicurezza di colore rosso scuro.

Immediatamente prima che l'azione abbia inizio, si apre l'otturatore della macchina fotografica e lo si lascia aperto fino a che il flash non lampeggia. La regolazione del ritardo richiesto per una data sequenza verrà determinata per tentativi; si può stimare l'entità del ritardo osservando l'evento nell'oscurità totale. ★

UN ESPOSIMETRO AUTOMATICO CON CIRCUITO INTEGRATO

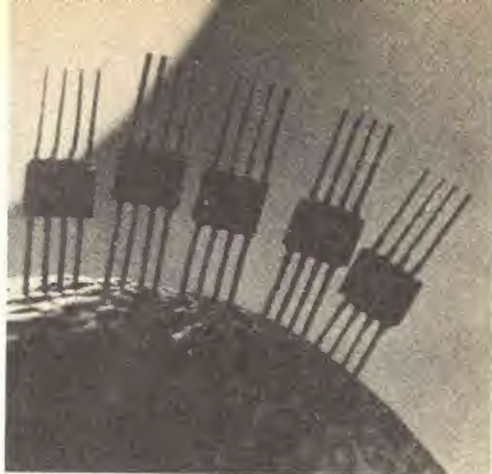


Fig. 1 - Esemplari del fotoamplificatore integrato TPV 63 prodotto recentemente dalla Siemens.

La Siemens ha recentemente prodotto il fotoamplificatore integrato TPV 63 *(fig. 1)*, da inserire, quale semplice elemento di comando, tra il fotodiodo BPX 63 ed il meccanismo di scatto dell'obiettivo di una macchina fotografica. La soglia di intervento del nuovo elemento è di circa 10^{-1} lux, intensità luminosa corrispondente a quella di un cielo notturno senza stelle con doppia luna piena. Per l'alimentazione del chip a due transistori sono necessari 3,8 V ... 5,6 V, ed il campo di temperatura va da -20 °C a +45 °C. Inoltre, con semplici accorgimenti si può ricavare facilmente dal TPV 63 un esposimetro. Ad esempio, l'operatore potrà riconoscere facilmente, dall'illuminarsi di una lampadina di controllo, se per il tempo di esposizione richiesto sia necessario o no usare il cavalletto.

In questo fotoamplificatore sono raccolti, in un unico contenitore (multichip), due transistori (T1, T2) ed un amplificatore operazionale (OP). La custodia in plastica, delle dimensioni di 5,5 x 4 x 2 mm, è ricavata con procedimento ad iniezione (minipack). I terminali di collegamento uscenti da entrambi i lati del chip sono lunghi 6,5 mm. Il circuito esterno si compone essenzialmente di due commutatori (S1, S2), di un condensatore integratore (C1) e di una resistenza di carico (RL).

L'esposimetro automatico, il cui circuito è illustrato nella *fig. 2*, opera nel modo seguente: il fotodiodo BPX 63 (D1) si trova sempre sotto l'influsso luminoso ed inizialmente è cortocircuitato dal commutatore S1. Il dispositivo viene inserito tramite il commutatore S3 dell'alimentazione. In questo istante la tensione all'ingresso non invertitore *a* di OP è negativa: perciò, si ha passaggio di corrente nella resistenza di carico (RL). Dopo pochi millisecondi S1 si apre, mentre S2 rimane aperto durante tutto il processo di esposizione. C1 si carica per la corrente del fotodiodo (D1) ed i due transistori (T1, T2) amplificano la corrente fotoelettrica.

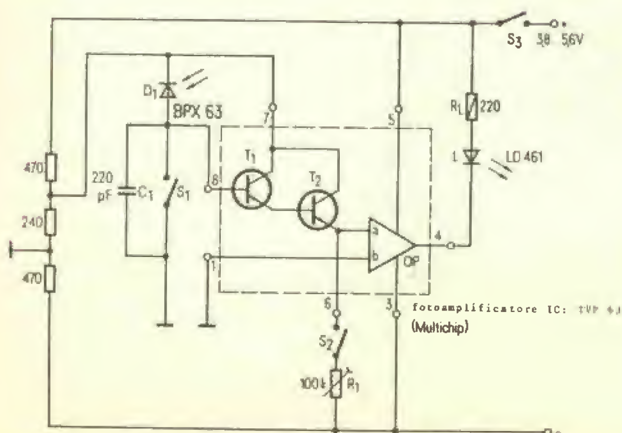


Fig. 2 - Circuito dell'esposimetro automatico con circuito integrato realizzabile con il nuovo dispositivo TPV 63.

Quando la tensione all'ingresso non invertitore *a* di OP diviene piú positiva di quella all'ingresso *b*, la corrente di uscita di OP ritorna a zero. L'intervallo di transizione tra questi due stati di OP è di circa 0,5 mV riferiti all'ingresso. La resistenza di carico può essere costituita dal magnete di comando. In questo caso, quando l'ancora del magnete si rilascia, il diaframma si chiude, la lampada di controllo L si spegne (fotodiodo LD 461) e l'esposizione fotografica termina. Per intensità luminose maggiori, la velocità di salita del segnale è più grande e si hanno pertanto tempi di esposizione piú brevi, poiché la tensione di soglia dell'amplificatore operazionale viene raggiunta prima. La relazione tra il tempo di esposizione e l'intensità luminosa è definibile liberamente; essa è determinata dal valore della capacità di integrazione (C1): durante un'esecuzione dimostrativa sono stati ottenuti 1,5 sec con 10^{-1} lux. ★

NOVITA'

CASSA ACUSTICA «MOTIONAL FEEDBACK»

La Philips ha lanciato sul mercato la cassa acustica "motional feedback", che rappresenta un notevole passo avanti nello sviluppo degli altoparlanti.

Contraddistinta con la sigla 22RH 532, essa è alta 37,8 cm, larga 28,3 cm e profonda 21,2 cm; risolve quindi il problema di ottenere un'ottima riproduzione dei toni bassi con un'unità di riproduzione di piccole dimensioni.

Questa cassa acustica è considerata molto importante, perché la parte audio è composta di un certo numero di elementi: sorgente di segnali, amplificatore ed altoparlante, che, insieme, formano una catena.

La riproduzione può essere ottima solamente se si presta molta cura alla cassa acustica ed al suo mobile.

Normalmente si sa che, quanto più la cassa acustica e la sua custodia sono grandi, tanto migliore sarà la riproduzione dei toni bassi. Le casse acustiche da 50 litri e 70 litri sono perciò troppo piccole quando si vuole ottenere una bassa distorsione dei toni nella gamma 35 ÷ 40 Hz. Per questa ragione sono meno apprezzate da molti esperti di musica leggera e classica.

La vera novità inserita nella cassa acustica Philips "motional feedback" è che in essa viene impiegata la reazione che si ottiene convertendo il movimento della membrana conica in un segnale elettrico, il quale viene portato all'amplificatore e confrontato con il segnale originale. Se il segnale di reazione mostra anche la più leggera deviazione dal segnale originale, questa deviazione viene corretta immediatamente. Tenendo sotto controllo la prestazione acustica della membrana conica, si ottengono due vantaggi: le distorsioni e le oscillazioni indesiderabili vengono neutralizzate; le basse frequenze fornite dall'altoparlante, per effetto del segnale di correzione, vengono riprodotte con la potenza esatta.

Il circuito di reazione (in cui i due segnali vengono confrontati), l'amplificatore e l'altoparlante formano un unico sistema collocato nel mobile. Quest'ultimo, naturalmente, deve riprodurre la banda più ampia possibile di frequenze udibili (16 ÷ 20.000 Hz). La fabbricazione di una cassa acustica in grado di riprodurre tutte le frequenze in un volume cosí ridotto e con la stessa potenza è ovviamente molto difficile.

Per questo motivo nell'unità vengono impiegati tre altoparlanti: uno da 8 pollici per toni bassi; uno da 5 pollici per frequenze medie ed uno da 1 pollice per toni acuti. Il risultato che si ottiene è una banda passante praticamente piatta da 35 Hz a 20.000 Hz, senza esaltazione dei toni bassi (anche in alta fedeltà).

L'amplificatore che fa parte del complesso MFB (per l'amplificatore dei bassi è disponibile una potenza di uscita di 40 W mentre per i toni medi e acuti sono disponibili 20 W continui) consente di collegare la cassa sia ad un amplificatore normale, sia direttamente ad un preamplificatore che abbia una tensione di uscita di 1 V. In questo modo un sintonizzatore/amplificatore di 2 x 20 W o di 2 x 30 W, quando viene collegato all'unità MFB Philips, diventa un solo apparecchio da 2 x 60 W. ★

GENERATORI DI NOTE PER MUSICA ELETTRONICA



DIVISORI NUMERICI E CIRCUITI AD AGGANCIO DI FASE

PARTE 2ª

Nella prima parte di questo articolo, comparsa nel numero di Dicembre dello scorso anno, abbiamo esaminato le tecniche per la generazione delle note che fanno uso di insiemi di oscillatori separati e di oscillatori comandati in tensione dotati di memoria; in questa seconda parte, parleremo di altre due possibili tecniche.

Divisori numerici - Un divisore numerico genera la nota dividendo per un dato numero una frequenza di riferimento, piuttosto elevata. Il numero da usare come divisore (N) viene scelto in modo tale che il risultato si approssimi il piú possibile alla frequenza desiderata. Cambiando N, si genererà un gruppo di note diverse.
La serie di numeri esprimibili con otto bit, che consente i migliori risultati è la seguente: 116 - 123 - 130 - 138 - 146 - 155 - 164 - 176 - 184 - 195 - 207 - 219 - 232, mentre la migliore serie di numeri esprimibili con nove bit va dal 239 al 438. Per alcune di queste frequenze si ottengono forme d'onda asimmetriche; si può però arrivare ad avere in uscita un'onda quadra per qualsiasi valore di N, raddoppiando tutte le frequenze ed aggiungendo un divisore binario per ottenere la frequenza d'uscita finale. Successive divisioni binarie, effettuate a partire dall'ottava superiore, generano tutte le ottave piú basse. Con un solo divisore il sistema è monofonico, mentre con dodici divisori in parallelo è completamente polifonico; il numero totale delle note dipende da quanto ci si spinge in basso con la divisione di frequenza.
Nella *fig. 1* è illustrato un divisore monofonico, che si può costruire facendo uso di circuiti logici integrati TTL e di diodi. La frequenza dell'oscillatore a cristallo, di 1942,04 kHz, viene divisa per N al fine di ottenere frequenze pari al doppio di quelle dell'ottava piú alta. Una successiva divisione binaria genera l'ottava superiore e le ottave piú basse. L'accordo dipende soltanto dalla stabilità del cristallo. Una determinata nota viene scelta ponendo a massa un dato punto del circuito, in modo da generare il valore opportuno di N, mentre l'ottava può venire selezionata mediante un normale commutatore od un selettore elettronico. I circuiti integrati 8281 sono prodotti dalla Signetics. Se si prendono diverse ottave insieme, sommandole con una rete resistiva, si ottiene in uscita un dente di sega lineare *(fig. 2)*. Nei circuiti formatori di timbro, le onde quadre sono utili per l'imitazione dei clarinetti e di qualche altro strumento a canna, ma il dente di sega lineare, che contiene tutte le armoniche, è il piú adatto per la maggior parte degli altri strumenti. All'ascolto esso dà un suono simile a quello prodotto dagli strumenti ad arco, e, se opportunamente filtrato da un filtro passa-banda, produce un suono simile a quello dei corni.
Anziché un oscillatore a cristallo, si può usare un oscillatore a frequenza variabile, per consentire l'accordo con un altro strumento musicale o per poter produrre un vibrato o brevi glissando. Un metodo ancora migliore è quello di usare un oscillatore che, mediante un circuito ad aggancio di fase, si sincronizza, quando non sia richiesto un vibrato od un glissando, con la frequenza generata dal cristallo.
Un'utile aggiunta, con funzione simile a quella del dispositivo a campionamento e tenuta, può essere quella di una memoria logica bistabile, che colleghi la tastiera con il generatore di note; per quest'applicazione è molto adatta la memoria bistabile sestupla TTL 74174. A differenza dei circuiti analogici di campionamento e tenuta, questi circuiti numerici impiegano brevissimo tempo ad entrare in azione e non presentano il

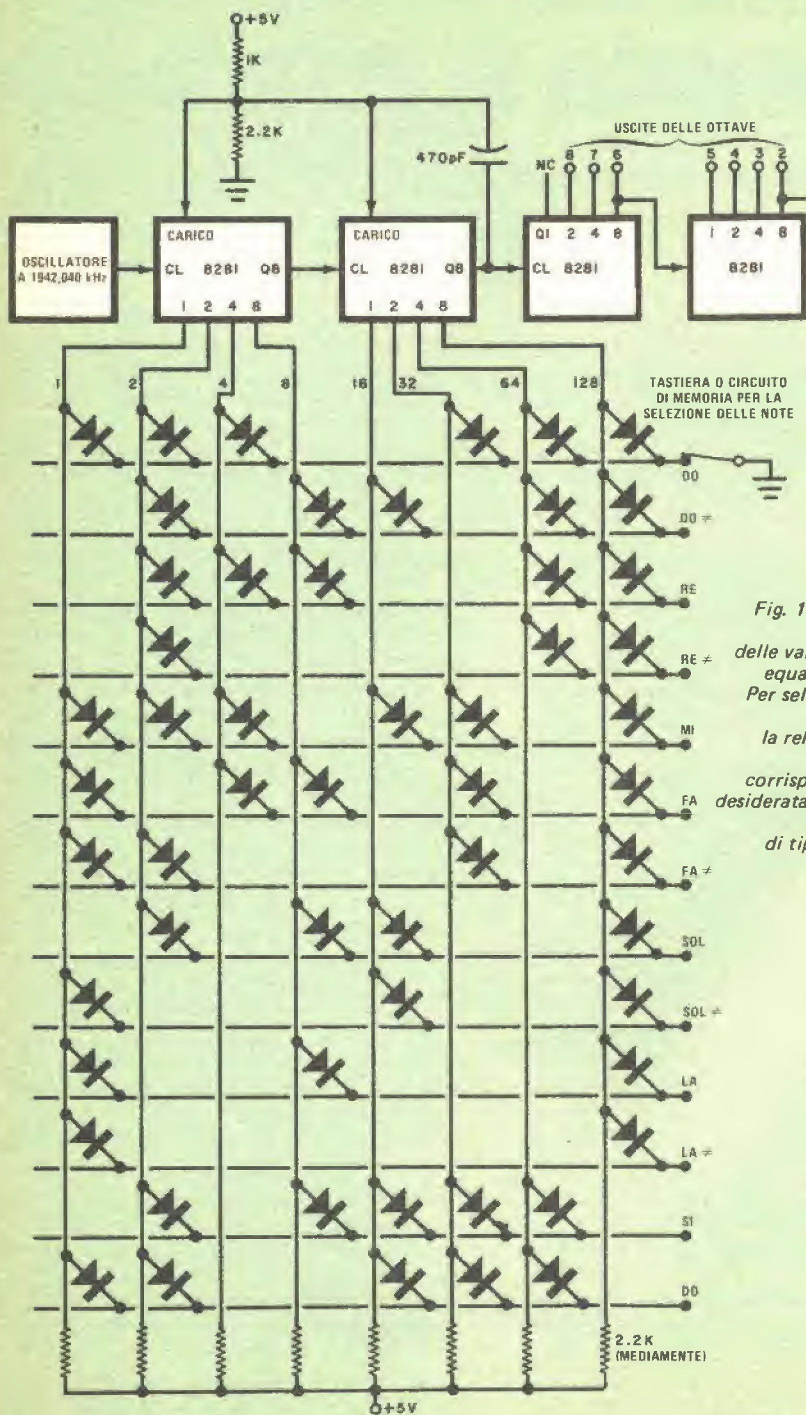


Fig. 1 - Circuito divisore per la generazione delle varie note della scala equalmente temperata. Per selezionare una nota, si collega a massa la relativa serie di diodi e si sceglie l'uscita corrispondente all'ottava desiderata. I diodi impiegati possono essere di tipo 1N914 o simili.

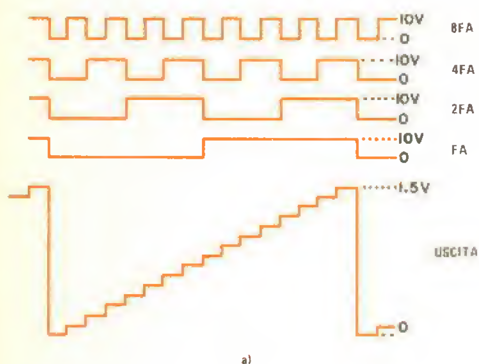
fenomeno dell'abbassamento del valore memorizzato.
Un'altra interessante possibilità consiste nel far emettere al generatore una frequenza sedici volte o trentadue volte piú alta di quella della nota desiderata, e con essa prelevare campioni di segnali da qualche dispositivo di memoria quali, ad esempio, una RAM (memoria ad eccesso casuale) od una ROM (memoria a sola lettura) od una scheda a programma, od un gruppo di potenziometri a cursore. In questo modo si ottiene un campionamento a sedici bit o trentadue bit della forma d'onda; si tratta di una tecnica per la generazione di timbri particolarmente buona, con la quale si può ottenere qualsiasi sfumatura tonale, senza necessità di successivi filtraggi od aggiunte.

Divisori numerici polifonici - La soluzione piú ovvia è quella di impiegare dodici divisori, uno per ciascuna nota dell'ottava piú alta, seguiti da tanti divisori quanti ne richiede l'estensione in ottave dello strumento da realizzare. L'accordo dell'intero strumento può essere regolato mediante un singolo comando o tenuto fisso per mezzo di un cristallo. In pratica, questa soluzione è molto conveniente, per cui gli organi elettronici oggi in commercio sono equipaggiati con generatori per l'ottava superiore e con divisori di frequenza; i circuiti sono dei tipi piú svariati, e gran parte dei generatori è simile agli ormai sorpassati GEM 555 e GEM 556.
Un recente sistema per la generazione dell'ottava superiore, realizzato in circuito integrato su unica piastrina, è il Mostek MK 5024P *(fig. 3)*. In commercio esiste una larga varietà di divisori binari, previsti espressamente per l'impiego nei sistemi musicali; i normali circuiti integrati TTL vanno però altrettanto bene e sono meno costosi. Ancor meglio vanno i circuiti integrati del tipo CMOS, poiché la loro corrente di alimentazione è bassa, la tensione di uscita è alta, ed il costo sarà presto concorrenziale con quello dei circuiti TTL. Componenti particolarmente adatti per la realizzazione di divisori sono il CD4024 della RCA e il MC14024 della Motorola.
Bisogna tenere presente che, ogniqualvolta una sorgente di alimentazione viene utilizzata direttamente per generare una forma d'onda musicale, essa deve essere ben stabilizzata ed opportunamente filtrata, altrimenti potrebbero comparire interferenze e modulazioni dovute al rumore, capaci di creare seri problemi.
I metodi sopra descritti sono polifonici e non molto dispendiosi; vengono infatti adottati su gran parte degli organi elettronici esistenti in commercio. La presenza di componenti armoniche rigorosamente spaziate di un'ottava consente facilmente di imitare, con l'aiuto di reti filtranti, il timbro degli strumenti monofonici. Per l'imitazione del suono dell'organo, si può invece ricorrere a facili accorgimenti, che danno piú colore al suono ed imitano anche la voce della seconda canna. Ciò si ottiene alterando leggermente la fase o la frequenza della seconda armonica per mezzo di un dispositivo meccanico, di un registro a scorrimento di tipo analogico, di una rete di sfasamento regolabile o di un circuito ad aggancio di fase.

Circuiti ad aggancio di fase - L'uso di un circuito ad aggancio di fase (PLL) offre l'interessante possibilità di aggiungere al suono prodotto da un divisore numerico la stessa libertà ottenibile con sintetizzatori di altro tipo. Questo circuito è sostanzialmente un dispositivo monofonico da aggiungere ad uno strumento polifonico a tastiera fissa. Esso permette di ottenere prestazioni uguali a quelle di un VCO, ma senza la necessità di resistori di precisione, convertitori logaritmici, o VCO estremamente lineari. Lo schema a blocchi del dispositivo è riportato nella *fig 4*.
Fondamentalmente, il circuito ad aggancio di fase viene usato per generare un segnale la cui frequenza "ricopia" una qualsiasi frequenza, ottenuta premendo il relativo tasto, che venga inviata al suo ingresso. L'oscillatore incorporato nel PPL genera un'onda quadra che viene confrontata con il segnale d'entrata, ed in base a questo confronto viene generato un segnale d'errore. Quest'ultimo segnale viene filtrato e poi utilizzato per correggere la frequenza dell'onda quadra interna, sino a che essa non è pari a quella del segnale d'ingresso.
Per funzionare perfettamente, il PPL deve avere un campo di frequenza di almeno 1.000 : 1 e non deve essere sensibile alle armoniche. Per questo motivo non possono venire usati gran parte dei PPL oggi in vendita in circuito integrato; è invece particolarmente adatto il CD4046 (prodotto dalla RCA, Motorola, Solitron ed altre ditte) che, per ora, è l'unico adatto a questo im-



Il "Performer", prodotto dalla Ionic Industries, comprende un sintetizzatore ed un modulatore, comandati da una tastiera a quattro ottave



piego.
Ma perché darsi da fare per generare una nota identica ad un'altra ? In primo luogo perché è possibile regolare il tempo impiegato dal circuito per sincronizzarsi su una nuova nota, cosicché si riesce ad ottenere, su uno strumento a tastiera, effetti di glissando e note portate, o di frequenza variabile, quali quelle di un trombone; inoltre, perché si può facilmente ottenere, agendo sul filtro posto nell'anello di retroazione, il vibrato nelle note volute. Sempre agendo con mezzi opportuni sul filtro di retroazione, si possono generare effetti speciali veramente notevoli.
Con questo sistema si può anche regolare la velocità con cui una nota cambia frequenza. Se lo smorzamento del filtro di retroazione è sufficientemente alto (esso dipende

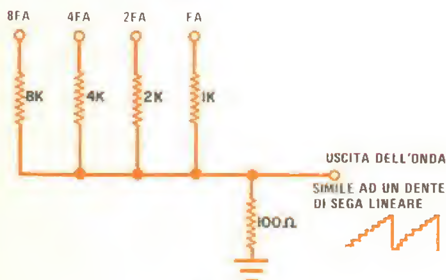


Fig. 2 - Le onde quadre che escono da un divisore contengono solo armoniche dispari. Si possono ottenere tutte le armoniche costruendo, come illustrato, un'onda che si avvicini ad un dente di sega lineare; in essa sono presenti tutte le armoniche, eccetto quelle di ordine 16, 32 e 48.

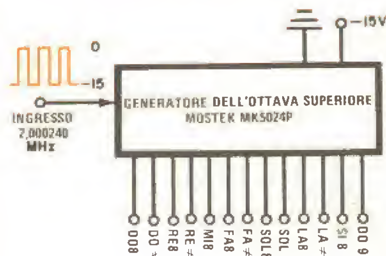


Fig. 3 - Generatore per l'ottava superiore in circuito integrato singolo. L'aggiunta di divisori binari sulle uscite od all'ingresso permette di generare le note delle altre ottave.

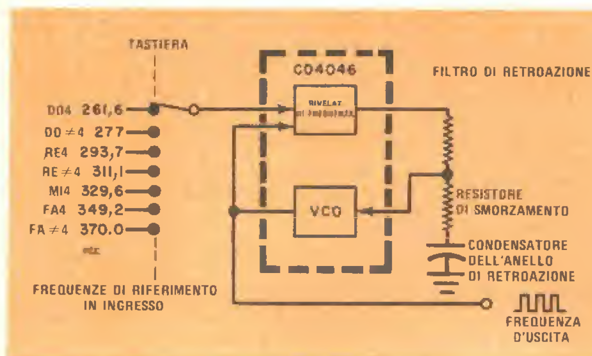


Fig. 4 - L'impiego di un circuito ad aggancio di fase permette di ottenere, anche con strumenti a tastiera, effetti di glissando e portamento, nonché la creazione di suoni variabili in frequenza, come quelli emessi dal trombone.

dal resistore in serie al condensatore del filtro), la transizione da una frequenza all'altra avviene molto dolcemente, e la sua velocità è determinata dalla capacità del condensatore. Se invece la resistenza è troppo piccola, o non esiste del tutto, la frequenza della nota ha uno spostamento rapido e si assesta successivamente creando interessanti effetti di genere diverso, simili ad un vibrato od a rimbalzi in frequenza. Usando un condensatore molto piccolo, si può agganciare una nota in un tempo molto inferiore a quello normalmente richiesto da un generatore per esaurire il suo transitorio di attacco.

Molti altri interessanti risultati si possono ottenere aggiungendo un divisore fra il VCO ed il rivelatore di fase. L'uso di una catena di divisori formanti un complesso che divida per 16 permette di ottenere, sommando in una rete resistiva le varie armoniche, un dente di sega lineare. Un circuito che divida per 2 consente di avere note raddolcite dalla seconda armonica.

Con un'opportuna combinazione di divisori, è possibile ottenere in uscita una nota che sia una quinta più alta o più bassa di quella presente all'ingresso, il che consente la generazione automatica di accordi o della musica di accompagnamento.

L'unica restrizione con questa tecnica è che la forma d'onda in entrata deve avere solo un passaggio per lo zero ogni periodo; le onde sinusoidali, quadre, triangolari, od a dente di sega sono perciò perfettamente adatte; invece, il suono proveniente da un microfono posto davanti ad uno strumento musicale necessiterebbe di un opportuno filtraggio, per fare in modo che la fondamentale sia molto più forte di qualsiasi altra delle armoniche in ingresso. Inoltre, all'ingresso dovrebbe arrivare una sola nota alla volta; un semplice metodo che permette di rispettare questa condizione consiste nell'aggiungere sull'uscita della tastiera un dispositivo detto "generatore di parità", usato spesso nei calcolatori elettronici. Questo dispositivo serve a fare in modo che il segnale esca quando viene premuto un tasto, ma venga bloccato se si premono due tasti o nessuno.

Di norma, generare frequenze precise è più facile con tecniche numeriche che con tecniche analogiche e questo è proprio il maggior vantaggio presentato dai circuiti PLL nei confronti dei normali sistemi con VCO. Si possono usare anche diversi circuiti ad aggancio di fase su un solo sistema elettronico; in tal caso, bisogna tra l'altro risolvere il problema dell'accoppiamento tra i PLL ed i tasti. Questo può essere fatto in base ad una sorta di gerarchia di priorità, assegnando certe note esclusivamente ad un dato PLL, o facendo uso di una tastiera separata di "a solo" per ciascun dispositivo PLL. E' inoltre possibile fare in modo che diversi PLL si sincronizzino contemporaneamente sulla stessa nota, per produrre effetti corali e per dare maggiore pienezza al suono, oppure per generare armoniche od accordi.

Bisogna tenere presente che le quattro tecniche di generazione descritte nelle due parti di questo articolo servono solo ad avere la frequenza delle note; per ottenere qualcosa che sia veramente musica, si deve provvedere anche al controllo d'emissione delle note, alla modulazione dell'inviluppo ed alla formazione del timbro. ★



LA RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI PER CB

Quando in un ricetrasmettitore per CB la modulazione diventa confusa, oppure il segnale a radiofrequenza non è più udibile, sorge il problema della riparazione dell'apparecchio, problema tutt'altro che facile da risolvere, in quanto l'assistenza tecnica agli apparecchi per CB non è ben organizzata.

Negli Stati Uniti, a causa delle leggi vigenti, chi riceve una comunicazione dalla FCC (la Commissione Federale per le Comunicazioni) che gli segnala trasgressioni d'ordine tecnico in cui è incorso con il suo apparecchio, deve, per legge, rivolgersi ad un laboratorio in possesso di una speciale licenza per i radiotelefoni. La riparazione andrà effettuata a cura (o almeno sotto la supervisione) di questo laboratorio, il cui titolare al termine del lavoro dovrà compilare un rapportino, firmarlo, e poi inviarlo alla FCC.

Riparazioni fatte personalmente - Chiunque è in grado di accorgersi che nel proprio apparecchio qualcosa non va perché le altre stazioni possono avvertire chi trasmette che la modulazione audio del segnale emesso è distorta o che la frequenza tende ad uscire fuori dalla larghezza di banda del ricevitore. Quando ciò accade, si può spesso eliminare l'inconveniente anche senza ricorrere all'intervento di un laboratorio specializzato. Pur senza addentrarsi nelle parti più delicate del ricetrasmettitore, quale lo stadio contenente i quarzi che determinano la frequenza del trasmettitore, si può tranquillamente accedere circa all'80 % dei circuiti dell'apparecchio, principalmente nel ricevitore. Negli Stati Uniti, le leggi vietano espressamente, a chi non è in possesso della succitata licenza per la manutenzione dei radiotelefoni, di intervenire sugli stadi del trasmettitore che determinano la frequenza, mentre sono implicitamente ammessi interventi sullo stadio finale del trasmettitore, purché esso sia progettato in modo che tali operazioni non provochino spostamenti nella frequenza od eccessiva emissione di potenza, e non diano luogo a sovramodulazione oppure alla irradiazione di armoniche eccessive o spurie.

Operazioni che si possono tranquillamente fare personalmente sono la messa a punto (ad esempio, la sintonia del circuito di uscita verso l'antenna) e la sostituzione di componenti, meglio se di tipo approvato dalla ditta costruttrice. Sono necessari errori veramente grossolani perché con questi interventi si possa provocare qualche guaio.

Ricorrere al venditore - Chi non ha molta esperienza in elettronica da sapersi cimentare con un ricetrasmettitore difettoso, o non possiede la strumentazione necessaria, dovrà rinunciare a riparare personalmente il trasmettitore. Se l'apparecchio è ancora in garanzia, lo si potrà senz'altro affidare al negozio per la riparazione; se però questo negozio è distante dalla propria abitazione sarà necessario spedirlo direttamente alla

ditta costruttrice. L'apparecchio tornerà riparato a dovere, ma solo dopo due o tre mesi. Lo stesso discorso vale per un ricetrasmettitore non più in garanzia: rivolgendosi alla casa costruttrice, esso ritornerà funzionante, con una spesa ragionevole. Le case produttrici hanno infatti a disposizione personale specializzato che, non di rado, lavora sempre su uno stesso modello e che perciò è in grado di ripararlo e regolarlo meglio e più in fretta che un tecnico di un laboratorio qualsiasi. Inoltre, le case costruttrici sono interessate a fornire una buona assistenza, perché in questo modo appoggiano i loro prodotti.

Un'altra soluzione possibile in alcune località, ma spesso meno soddisfacente, è quella di portare l'apparecchio in un negozio specializzato in radiotelefoni, che fornisce l'assistenza alle apparecchiature della polizia, dei taxi e di altri servizi del genere. In genere, però, i titolari di tali negozi preferiscono rifiutare tali riparazioni, con la motivazione che la maggior parte degli appassionati di CB ricorre al negoziante solo dopo avere tentato di riparare l'apparecchio tanto maldestramente da metterlo fuori uso del tutto e, quando si decidono, pretendono che il lavoro sia fatto velocemente e con poca spesa, se non addirittura gratis.

Occorre inoltre considerare che un apparecchio per CB ha spesso un prezzo inferiore alle 100.000 lire, mentre l'addebito per il lavoro di un tecnico specializzato nella riparazione di ricetrasmettitori si aggira sulle 10.000 lire all'ora. Malgrado il costo relativamente basso, un apparecchio per CB è alquanto complesso e la sua riparazione può richiedere anche due o tre ore: a questo punto sorge il problema di dire al cliente che la riparazione costa 40.000 lire quando tutto l'apparecchio è costato meno di 100.000 lire. In conclusione, è consigliabile inviare l'apparecchio alla casa costruttrice o rivolgersi, nel caso esista, ad un laboratorio specializzato nel ramo CB, proprio per evitare che la riparazione di un apparecchio eguagli quasi la somma spesa per il suo acquisto.

Guasti facili da individuare - L'aspetto più confortante nel campo della manutenzione e riparazione degli apparecchi per CB è che, grazie alla eliminazione quasi totale delle valvole a vuoto ed alla scomparsa dei vibratori dagli alimentatori, la maggior parte dei guasti non si manifesta all'interno del telaio. Come avviene nel campo degli elettrodomestici, dove molte richieste di riparazioni avvengono perché qualcuno ha staccato la spina dalla presa di corrente, molti guasti sono individuabili con estrema facilità. Forniremo perciò alcuni utili consigli su quello che si può fare prima di mettere le mani sul telaio.

Innanzitutto, non si deve credere immediatamente alla prima segnalazione di segnale irregolare; il corrispondente, anche se è molto esperto in elettronica, può non essere in grado di distinguere gli effetti di un guasto nei circuiti del trasmettitore da quelli dovuti a cattive condizioni di propagazione. Inoltre, può darsi che sia il suo ricevitore a funzionare male, e non il trasmettitore incriminato; ci si metta quindi in contatto con altre stazioni, a distanze e in direzioni diverse, facendosi comunicare da ciascuna la qualità del segnale ricevuto.

I cavi di ingresso e d'uscita di un apparecchio per CB sono gli organi che sopportano le sollecitazioni maggiori; chi si sente comunicare che il proprio trasmettitore funziona in modo intermittente, controlli prima di tutto il cavo del microfono, i cui punti deboli si trovano all'entrata del connettore che viene inserito sul pannello frontale dell'apparecchio e nel punto in cui il cavo entra nel microfono. Ogniqualvolta si prende in mano il microfono, queste parti del cavo vengono ripetutamente piegate, per cui, prima o poi, uno dei piccoli conduttori all'interno del cavo si spezza, dando così luogo ad un contatto incerto che provoca rumorosità od il funzionamento sporadico dell'audio. Talvolta basta spingere il cavo contro il connettore per ripristinare una comunicazione.

Le vibrazioni di un'automobile possono allentare i connettori dei cavi coassiali che si allacciano sulla parte posteriore dell'apparecchio e alla base dell'antenna. Questi cavi hanno impedenze molto basse (all'incirca 50 Ω), il che significa che non è necessaria una grande resistenza di contatto per abbassare sensibilmente la tensione. E' importante dunque controllare frequentemente che questi connettori siano ben inseriti. Se si rileva un leggero principio di corrosione, lo si elimini con una carta abrasiva finissima, restituendo così alle parti metalliche la lucentezza primitiva.

Sebbene oggigiorno i relé siano spesso

elettronici, o sigillati in atmosfera inerte, questi componenti restano pur sempre la piú frequente causa di disturbi nelle apparecchiature per CB. Quando si riscontra un ritardo, o qualche irregolarità, nello scambio tra ricezione e trasmissione, probabilmente è il caso di procedere alla pulizia dei contatti. Il modo migliore per pulire i contatti senza alterarne la forma (un elemento molto importante per il buon funzionamento) consiste nell'usare un comunissimo biglietto da visita. Si inserisce il cartoncino fra i contatti e poi, premendo leggermente questi tra loro, si sfila il cartoncino stesso, esercitando cosí una leggera azione abrasiva. L'operazione va ripetuta su tutti i punti di contatto.

Se invece è il selettore di canali a non essere piú del tutto efficiente (ci si accorge di ciò se si verifica una intermittenza nell'audio ricevuto o se vi è un segnale in trasmissione di livello incostante), si spruzzi sulle spazzole del selettore una buona quantità di uno dei liquidi spray appositamente creati per la pulizia dei contatti nei sintonizzatori per TV; subito dopo l'applicazione, si ruoti ripetutamente il commutatore. Si metta poi una piccola quantità dello stesso liquido detergente anche sui contatti mobili dei comandi di volume e di sensibilità dello squelch.

Un fusibile può saltare semplicemente per usura del materiale; perciò, prima di porre mano al telaio, si sostituisca una prima volta il fusibile per vedere se brucia nuovamente; solo in questa eventualità c'è da sospettare qualcosa di piú grave.

Se il segnale audio, sia in partenza sia in arrivo, è confuso, non è il caso di manomettere subito l'amplificatore audio; nelle stazioni mobili, un altoparlante con cono di cartoncino risente terribilmente dei getti d'aria calda provenienti dal sistema di riscaldamento dell'automobile o delle forti temperature che si possono manifestare nel veicolo in una giornata estiva. Spesso in questi casi è sufficiente sostituire l'altoparlante per restituire all'audio la chiarezza originale.

Con questi accorgimenti si può rimediare a buona parte dei guai che si manifestano nei ricetrasmettitori per CB. Solo nel caso in cui tali semplici controlli non dessero alcun risultato, sarà necessario ricorrere a strumenti di misura piú perfezionati, quali i contatori di frequenza, o all'aiuto di personale specializzato. ★

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Tomasz Carver

REDAZIONE
Guido Bruno
Gianfranco Flecchia
Cesare Fornaro
Francesco Peretto
Sergio Serminato
Antonio Vespa

IMPAGINAZIONE
Giovanni Lojacono

AIUTO IMPAGINAZIONE
Giorgio Bonis

SEGRETARIA DI REDAZIONE
Rinalba Gamba

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA
Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA
Consolato Generale Britannico
EIBIS - Engineering in Britain
IBM
IRCI - International Rectifier
ITT - Standard Corporation
Philips
S.G.S. - Società Generale Semiconduttori
Siemens

HANNO COLLABORATO
A QUESTO NUMERO

Angela Gribaudo, Alessio De Giorgis, Germano Ubaldi, Renata Pentore, Alfredo Perro, Danilo Uliana, Adriana Bobba, Sandro Baldo, Gabriella Pretoto, Fabrizio Giovannini, Ida Verrastro, Silvio Morando, Franca Morello, Silvio Dolci

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1975 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N.Y. ● E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 500 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.800 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 5.000, all'estero L. 10.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 500 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a "RADIORAMA", via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000 (piú tasse).

RADIORAMA

Rivista mensile di informazione tecnica ed elettronica

L'affascinante e favoloso mondo della elettronica non ha segreti per chi legge RADIORAMA

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. ....

eseguito da ....

....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Torino

Addì (1) .... *19* ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch-9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

....

eseguito da ....
residente in ....
via ....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Via Stellone, 5 - TORINO
nell'Ufficio dei conti correnti di **TORINO**

Addì (1) .... *19* ...

Firma del versante

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Spazio riservato all'ufficio dei conti

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Mod. ch. 8

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

....

eseguito da ....

....

sul c/c N. **2/12930** *intestato a:*
RADIORAMA "S.R.E." - Torino

Addì (1) .... *19* ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Si prega di scrivere in stampatello

indicare a tergo la causale del versamento

(1) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

in RADIORAMA il lettore,



oltre agli articoli d'informazione, troverà un gran numero di articoli a carattere costruttivo, corredati di schemi, elenchi materiali ed istruzioni per realizzare sempre nuovi ed originali strumenti elettronici.

Chi è già abbonato conosce i meriti di questa rivista e può essere sicuro di non sbagliare rinnovando l'abbonamento.

Se Lei non è ancora abbonato non perda questa occasione.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

abbonamenti

Italia: 5.000 annuale
2.800 semestrale

Estero: 10.000

RADIORAMA è una EDIZIONE RADIO ELETTRA
via Stellone 5
10126 Torino



AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio Postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio Postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai proprii corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici Postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'ufficio Postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo debitamente completata e firmata.

Spazio per la causale del versamento (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

RADIORAMA

Abbonamento annuale L. 5.000 ☐

Abbonamento semestrale L. 2.800 ☐

decorrente dal Mese di ....

(Pregasi scrivere in stampatello)

Matricola n° ....

Nome ....

Via ....

Città .... *Prov.* ....

Quartiere postale n° ....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti



N. .... *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

3/75



CORSO KIT Hi-Fi STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.

Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, **un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori:** il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: **tutto è compreso nel prezzo** e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.

Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA

SE VOLETE REALIZZARE UN COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE RICHIEDETE INFORMAZIONI GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino Via Stellone 5